



TESIS UANCV



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

UNIVERSIDAD ANDINA

"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**"EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y
PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO
AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE – EL COLLAO – PUNO 2016".**

**PRESENTADA POR:
Bach. ELISEO MAMANI HUACCA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

JULIACA – PERÚ

2018



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS


**"EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y
PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO
AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE – EL COLLAO – PUNO 2016"**

PRESENTADA POR:

Bach. ELISEO MAMANI HUACCA

APROBADO POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE


: Mgtr. Ing. ORLANDO EDILBERTO LA TORRE BARRA

PRIMER MIEMBRO


: Mgtr. Ing. DIANA ELIZABETH QUINTO GASTIABURU

SEGUNDO MIEMBRO


: Mgtr. Ing. MILTHON QUISPE HUANCA

ASESOR


: Mgtr. Ing. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA



"Néstor Cáceres Velásquez"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 049-2018-D-FICP-UANCV

Juliaca, 09 de abril de 2018.

VISTOS:

El Informe N° 003-2018-D-EPIC-FICP-UANCV-J, del Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, el Informe N° 059-2017-OELTB-EPIC-UANCV del Presidente del Jurado dictaminador del Trabajo de Tesis, RESOLUCIÓN DECANAL N° 125-2016-D-FICP-UANCV y Resolución N° 055-2017-D-FICP-UANCV de cambio de jurados,, y con el acta de calificación de Perfil de tesis de fecha 19 de julio de 2016, y el acta de calificación del Borrador de Tesis de fecha 05 de diciembre de 2017, para optar al Título Profesional de **Ingeniero Civil**, con el tema titulado: "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE - EL COLLAO-PUNO 2016".

CONSIDERANDO:

Que, el(los) Bachiller(es): **MAMANI HUACCA, ELISEO**, ha presentado su Trabajo de Tesis Titulado: "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE - EL COLLAO-PUNO 2016".

Que, habiendo procedido de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el presidente de la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías, nominó como Jurado a los siguientes Docentes:

- * **Presidente** : Mgtr. Ing. ORLANDO EDILBERTO LA TORRE BARRA
- * **1er Miembro** : Mgtr. Ing. DIANA ELIZABETH QUINTO GASTIABURU
- * **2do Miembro** : Mgtr. Ing. MILTHON QUISPE HUANCA

Que, el Jurado Dictaminador ha aprobado en su integridad el Trabajo de Tesis titulado: "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE - EL COLLAO-PUNO 2016".

Que, la Oficina de Investigación ha aprobado con el Dictamen N° 035 la originalidad del trabajo de investigación titulado "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE - EL COLLAO-PUNO 2016".

Estando en la opinión favorable por el Presidente de la Comisión de Grados y Títulos, en concordancia al Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria 30220, ley de creación de la UANCV 23738 y modificación, Resolución de Institucionalización 1287-92-ANR D.L. 739, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR, el TRABAJO DE TESIS, de el(los) Bachiller(es): **MAMANI HUACCA, ELISEO**, para optar al Título Profesional de **Ingeniero Civil**, con el Tema Titulado: "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE - EL COLLAO-PUNO 2016".

La misma que deberá proceder a la impresión de su borrador de Tesis en limpio, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras - Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

ARTICULO SEGUNDO.- RECONOCER, como ASESOR DE TESIS al docente Ordinario de la Escuela Profesional Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras Mgtr. Ing. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA.

ARTICULO TERCERO.- La Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional Ingeniería Civil, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

Cc
Interesado
Archi
ATZB/epi



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. ALFREDO T. ZEGARRA BUTRÓN
DECANO
CIP: 32590



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
Ing. Carlos A. Cáceres Vargas
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
CIP: 72725



DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación con todo mi cariño para mi padre Sr. Juan, por su apoyo y comprensión, empeño de superación que me ha inspirado día a día. A mi Esposa Norma, a mis hijos: Daysi Rossmery, Juan Carlos, José Andrés. Por estar siempre en todo momento a mi lado y apoyarme constantemente.

Eliseo Mamani Huacca



AGRADECIMIENTO

Con mucha gratitud y reconocimiento a la UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ, alma mater de mi desarrollo y formación profesional, a mis docentes por su motivación y apoyo permanente, en especial al: Mgtr. Ing. Orlando Edilberto La Torre Barra, Mgtr. Ing. Diana Elizabeth Quinto Gastiaburu, Mgtr. Ing. Milthon Quispe Huanca, Mgtr. Ing. Oscar Vicente Viamonte Calla. Por su apoyo valioso e incondicional en la realización del presente trabajo de investigación. A mis compañeros y amigos que siempre estuvieron apoyando permanentemente.

Eliseo Mamani Huacca



Descripción	Página
CARÁTULA	
PAGINA DE JURADOS	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE	v
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	xvii

CAPITULO I PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	1
1.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2.1	INTERROGANTE GENERAL	2
1.2.2	INTERROGANTE ESPECÍFICO	2
1.3	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.3.1	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	7
1.3.2	JUSTIFICACIÓN SOCIAL	7
1.3.3	JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL	8
1.4	OBJETIVOS	9
1.4.1	OBJETIVO GENERAL	9
1.4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.5	HIPÓTESIS	10
1.5.1	HIPÓTESIS GENERAL	10
1.5.2	HIPÓTESIS ESPECÍFICO	10
1.6	VARIABLES E INDICADORES	10
1.7	MATRIZ DE CONSISTENCIA	11

**MARCO TEÓRICO REFERENCIAL**

2.1	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	13
2.2	MARCO TEÓRICO	19
2.2.1	DESECHOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	19
1.2.2	SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE LOS RCD	20
2.2.3	GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE URBANO EN LOS RCD .	21
2.2.4	REQUERIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN DE RESIDUOS DURANTE EL PROCESO CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS	22
2.2.5	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS DESECHOS DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y DEMOLICIONES.	23
2.2.6	CUANTIFICACIÓN Y DISMINUCIÓN DE LOS DESECHOS DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y DEMOLICIONES.	23
2.2.7	VALORACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS - RCD	24
2.2.8	TIPO DE EVALUACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS.	25
2.2.9	PROCEDIMIENTOS DE CUANTIFICACIÓN DE DESECHOS DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y DEMOLICIONES DE EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS	25
2.2.10	RESIDUOS PELIGROSOS EN LA CONSTRUCCIÓN: TIPOS Y FORMAS DE MANEJO	27
2.2.11	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	35
2.2.12	ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO .	36
2.2.13	PROCESO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	37
2.2.14	METODOLOGÍAS DE REUTILIZACIÓN DE RCD	37
2.2.15	CONTROL Y SEGUIMIENTO AL CULMINAR LA OBRA .	38
2.2.16	PERÍMETRO CON CERCOS AMBIENTALES	38
2.2.17	ADIESTRAMIENTO Y PREPARACIÓN AL PERSONAL EN	



2.2.18	DESARROLLO DE DEMOLICIONES Y RECOMENDACIONES.	39
2.2.19	ALTERNATIVAS DE GESTIÓN PARA LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	40
2.2.20	FORMA DE GENERAR RESIDUOS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL	40
2.2.21	GENERALIDADES EN GESTIÓN DE RESIDUOS PROVENIENTES DEL PROCESO DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .	45
2.2.22	EL PROCESO DE LA DESCONSTRUCCIÓN	49
2.2.23	SEPARACIÓN SELECTIVA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	50
2.2.24	REDUCIR, REUTILIZAR Y RECICLAR (3R)	51
2.3	MARCO CONCEPTUAL	53
2.3.1	UTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	53
2.3.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	54
2.3.3	CLASIFICACIÓN DE MATERIALES	54
2.3.4	DEMOLICIÓN	54
2.3.5	COLOCACIÓN Y/O DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	54
2.3.6	CONTAMINACIÓN	55
2.3.7	EVALUACIÓN AMBIENTAL	55
2.3.8	IMPACTO AMBIENTAL	55
2.3.9	MITIGACIÓN	55
2.3.10	PLAN DE GESTIÓN DE MANEJO AMBIENTAL.....	55

CAPITULO III

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	56
3.2	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	56
3.2.1	ENFOQUE CUANTITATIVO	56
3.2.2	NIVEL DESCRIPTIVO	57
3.2.3	TIPO TECNOLÓGICO	57



3.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	58
3.4.1	CARACTERÍSTICAS DE MANEJO DE RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE	58
3.4.2	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE	58
3.4.3	VALORACIÓN DE ELEMENTOS AMBIENTALES EN MANEJO DE RCD POR CALIDAD AMBIENTAL	59
3.4.4	VALORACIÓN DE ELEMENTOS AMBIENTALES POR MAGNITUD E IMPORTANCIA EN LA CIUDAD DE ILAVE ..	59
3.4.5	VALORACIÓN POR CONTAMINACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS CONTENIDOS EN LOS RCD	60
3.4.6	PROPUESTA DE UN ESQUEMA DE GESTIÓN EN MANEJO DE RCD PARA LA CIUDAD DE ILAVE	60

CAPITULO IV

MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO EN LA CIUDAD DE ILAVE

4.1	PROBLEMÁTICA DEL MANEJO DE RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE	61
4.1.1	COMPOSICIÓN DEL LOS RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE .	63
4.2	CARACTERÍSTICAS DEL MANEJO DE LOS RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE	66
4.2.1	NECESIDAD DE LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN PARA EL MANEJO DE RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE ..	68
4.2.2	PROBLEMÁTICA DE LOS RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE .	70
4.2.3	CONSIDERACIONES DE LOS COMPONENTES DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA VALORACIÓN DE LOS RCD GENERADOS EN LA CIUDAD DE ILAVE	72
4.3	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES “POR CALIDAD AMBIENTAL” EN EL MANEJO DE RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE	84
4.3.1	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL	



4.4	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES “POR MAGNITUD E IMPORTANCIA” EN EL MANEJO DE RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE	92
4.4.1	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL IMPACTO AMBIENTAL “POR MAGNITUD E IMPORTANCIA”	104
4.5	VALORACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN QUÍMICA ORIGINADO POR ABANDONO DE LOS RCD EN LUGARES INADECUADOS DE LA CIUDAD DE ILAVE ..	105
4.5.1	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS POR ABANDONO DE RCD EN LUGARES INADECUADOS EN LA CIUDAD DE ILAVE	106
4.6	PROPUESTA DEL PLAN DE GESTIÓN DE LOS RCD PARA LA CIUDAD DE ILAVE	109
4.6.1	OBJETIVOS DEL PLAN	110
4.6.2	ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DEL PLAN	111
4.6.3	RESULTADOS ESPERADOS	112
4.6.4	PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS	112
4.6.5	ESPECIFICACIONES PARA PARTIDAS DE PROCESO CONSTRUCTIVO	114
4.6.6	ESPECIFICACIONES PARA PREVENIR CONTAMINACIÓN HÍDRICA	115
4.6.7	ESPECIFICACIONES PARA LOS RESIDUOS	115
4.6.8	MITIGACIÓN DEL RUIDO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	116
4.6.9	MITIGACIÓN DE IMPACTOS DURANTE EL PROCESO DE LA CONSTRUCCIÓN	116
4.6.10	MITIGACIÓN DE IMPACTOS POR EL TRANSPORTE VEHICULAR	118
4.6.11	MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	118
4.6.12	IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PROVENIENTES DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	119
4.6.13	CAPACITACIÓN AMBIENTAL	120
4.6.14	ABANDONO DE RCD	120
4.7	INFRAESTRUCTURA PARA TRATAMIENTO DE RCD EN LA	



4.7.1	DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RCD (ESCOMBRERA O BOTADERO)	125
4.7.2	ZONA DE COLACIÓN	126
4.7.3	DISTRIBUCIÓN POR TIPO SEGÚN VOLUMEN DE RCD	126
4.7.4	ESTRUCTURA GEOLÓGICA DEL ÁREA PARA DISPOSICIÓN	127
4.7.5	ÁREA DE EMPLAZAMIENTO FINAL	127

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES	128
RECOMENDACIONES	130
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131
ANEXOS	133



ÍNDICE DE TABLAS

Descripción	Página
TABLA 01 : RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS.	28
TABLA 02 : COEFICIENTE DE CONVERSIÓN PARA ESTIMACIÓN DE RCD	62
TABLA 03 : COEFICIENTE DE CONVERSIÓN	62
TABLA 04 : COMPOSICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.	62
TABLA 05 : SUSTANCIAS PELIGROSAS QUE COMPONEN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	63
TABLA 06 : ESCOMBROS DE CONSTRUCCIÓN Y SU COMPOSICIÓN	64
TABLA 07 : RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS CONTAMINADOS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS EN ÁREAS DE TRABAJO EN LA CIUDAD DE ILAVE ..	105
TABLA 08 : RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS CONTAMINADOS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS EN ÁREAS DE TRABAJO EN LA CIUDAD DE ILAVE ..	106



ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Descripción	Página
FOTOGRAFÍA 01	3
FOTOGRAFÍA 02	3
FOTOGRAFÍA 03	4
FOTOGRAFÍA 04	4
FOTOGRAFÍA 05	5
FOTOGRAFÍA 06	5
FOTOGRAFÍA 07	6
FOTOGRAFÍA 08	6
FOTOGRAFÍA 09	80
FOTOGRAFÍA 10	80
FOTOGRAFÍA 11	81
FOTOGRAFÍA 12	81
FOTOGRAFÍA 13	82
FOTOGRAFÍA 14	82
FOTOGRAFÍA 15	83
FOTOGRAFÍA 16	83
FOTOGRAFÍA 17	94
FOTOGRAFÍA 18	94
FOTOGRAFÍA 19	95
FOTOGRAFÍA 20	95
FOTOGRAFÍA 21	96
FOTOGRAFÍA 22	96
FOTOGRAFÍA 23	97
FOTOGRAFÍA 24	97
FOTOGRAFÍA 25	107
FOTOGRAFÍA 26	107
FOTOGRAFÍA 27	108
FOTOGRAFÍA 28	108
FOTOGRAFÍA 29	122
FOTOGRAFÍA 30	122
FOTOGRAFÍA 31	123
FOTOGRAFÍA 32	123



FOTOGRAFÍA 34	124
FOTOGRAFÍA 35	125





RESUMEN

Ilave es una de las ciudades que se viene poblando con mucha intensidad, lo que trae consigo la construcción de nuevas edificaciones, este proceso de construcción genera cantidades importantes de RCD, los que están conformados por materiales provenientes de construcción y demoliciones, la mayoría de ellos tiene contenido de sustancias químicas peligrosas para los seres vivos. Esto obliga a que todas las municipalidades y/o gobiernos locales tengan implementado su Plan de Gestión de RCD, a fin de proteger los componentes del medio ambiente.

En ese contexto se desarrolló el presente trabajo que se ha trazado los objetivos siguientes: La evaluación del manejo de los RCD en la ciudad de Ilave, y en sus partes específicas las características del manejo de los RCD; establecer los impactos ambientales negativos que generan el deficiente manejo; para con ello proponer el correspondiente Plan de Gestión, con carácter técnico y bajo la responsabilidad de la Municipalidad Provincial de "El Collao". De tal forma que la gestión de los RCD sea permanente a fin de evitar los impactos ambientales negativos intensos y preocupantes que pone en riesgo la vida de los seres vivos.

Para el desarrollo del presente estudio se ha tomado en cuenta lo siguiente: Manejo de los RCD en los componentes como: agua, suelo, aire, biótico, social cultural y el manejo de los RCD en el paisaje urbano. Cada uno de ellos se ha evaluado con el empleo de la matriz de interacciones modificado de LEOPOLD, lo que ha permitido la evaluación de calidad ambiental y evaluación por magnitud e importancia del medio ambiente.

Los resultados reflejan las actividades que generan mayores alteraciones ambientales y sociales en los diferentes componentes; lo que se tomará en cuenta para la formulación del un plan de gestión de protección del medio ambiente de la ciudad de Ilave.

PALABRAS CLAVE: RCD, Plan de Gestión, Impacto ambiental.



Ilave is one of the cities that has been populated with great intensity, which brings with it the construction of new buildings, which generates important amounts of RCD. Construction and demolition waste is made up of building materials containing most of the chemicals that are dangerous to living things. This requires that all municipalities and / or local governments have implemented their RCD Management Plan, in order to protect the components of the environment.

In this context, the present work was developed and the following objectives were outlined: The evaluation of the management of RCD in the city of Ilave, and in its specific parts the characteristics of the management of RCD; Establish the negative environmental impacts generated by poor management; To propose the corresponding Management Plan, with a technical character and under the responsibility of the Provincial Municipality of "El Collao". In the management of the RCD is permanent in order to avoid the negative environmental impacts intense and worrying that puts at risk the life of living beings.

For the development of the present study the following has been taken into account: water, soil, air, biotic, social and cultural component and management of RCDs in the urban landscape. Each of them has been evaluated using the modified interaction matrix of LEOPOLD, which allows the evaluation of environmental quality and the evaluation by magnitude and importance of the environment.

The results reflect the activities that generate greater environmental and social alterations; which will be taken into account for the formulation of the Management Plan of the protection of environment of the city Ilave.

KEYWORDS: RCD, Management Plan, Environmental Impact.



INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Ilave, las actividades de construcción y demolición ha aumentado considerablemente, desarrollándose demoliciones masivas de edificaciones antiguas para realizar las nuevas construcciones, a esto se incorpora la demolición y construcción de infraestructuras educativas emblemáticas a nivel del área urbana, demolición y construcción de vías a nivel de pavimentos rígidos y flexibles, los cuales aumentan el uso de todo tipo de materiales de construcción, el desarrollo de las construcciones de edificaciones nuevas en lugar de las antiguas, están ubicados en la parte céntrica. Realizándose con la finalidad de desarrollo de la actividad comercial en diferentes rubros en el área urbana.

La ejecución de construcciones trae como consecuencia la utilización de recursos naturales y artificiales, los que afectan negativamente los diversos ecosistemas de la población de Ilave y por lo que surge la necesidad de preservarlo para las futuras generaciones.

El área urbano de la ciudad de Ilave no tiene un plan responsable del manejo de los RCD, por lo que es necesario su implementación, se debe tener presente que en las obras a construir, demoler, cada uno de ellas representarán sus propios componentes que conformarán residuos de composición variable, las mismas que estarán en función al tipo de estructura, época de ejecución, experiencia del constructor, lugar geográfico, clima, nivel social, tipo de obra.

La mayor preocupación de los RCD, está en su clasificación que puede ser por su peligrosidad: peligros (reactividad, toxicidad, inflamabilidad, corrosividad) y no peligrosos (residuos inertes); por su procedencia: demolición, construcción, excavación,



Cada uno de estos tendrán particular manejo que debe tomarse en cuenta en el Plan de Gestión correspondiente. Sin embargo, se puede mencionar que por intermedio del Ministerio de vivienda y construcción a nivel nacional existe normas que regulan las actividades del manejo de RCD, en este caso no es de conocimiento y aplicación de esta normativa por parte del gobierno local de la ciudad de Ilave en su representada la municipalidad provincial de El Collao.

Por todas estas razones se ha planteado el presente trabajo de tesis a fin de realizar la evaluación, desarrollar actividades, promover la conciencia social y medio ambiental a fin de participar todos y conjuntamente a un manejo de los RCD responsable, protegiendo el medio ambiente de toda la ciudad de Ilave.

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.

En la ciudad de Ilave, capital de la provincia El Collao, de la Región Puno, en la actualidad se viene incrementando las nuevas construcciones como: construcción de viviendas de varios niveles, construcción de infraestructuras educativas emblemáticas, reconstrucción de infraestructura vial a nivel de pavimento rígido y flexible, además se realiza demoliciones de las edificaciones antiguas e infraestructura vial para realizar las nuevas construcciones sobre el área de construcciones antiguas.

Las construcciones nuevas a nivel de edificaciones e infraestructura vial, en reemplazo de las construcciones antiguas que han sido demolidos, lo que inevitablemente produce residuos de la construcción y demoliciones. Estos residuos, son manejados deficientemente específicamente en abandono, cerca de las nuevas construcciones, los que inevitablemente alteran y/o contaminan al medio ambiente, sobre todo a los componentes siguientes: agua, suelo, aire y el paisaje del area urbana de la ciudad de ilave.

Tomando consideracion de expansión urbana de la ciudad de Ilave, que es considerable por la actividad comercial que se realiza, es el momento de solucionar el problema de los residuos de construcción y demolicion de manera técnica, proponiendo un plan de gestión de protección del medio ambiente de la ciudad de ilave; a fin de mitigar sus consecuencias graves, en muchos casos

durante el proceso de la construcción, se generan desperdicios provenientes de diversos materiales utilizados en la construcción de directas partidas, estos corresponden: acero corrugado, cemento, cal, yeso, pinturas, cerámicos, entre otros, los que están constituidas por sustancias químicas peligrosas; y estos en abandono, pueden lograr contaminar el agua, los suelos y el aire fundamentalmente; es por ello que se debe tener una herramienta de gestión de protección del medio ambiente de la ciudad de Ilaye.

El plan de gestión en la ciudad de Ilaye estará orientado a que se tenga un manejo responsable de residuos de la construcción, demoliciones y en todo caso a un abandono en un área que no genere mayores impactos negativos, el mismo que esté debidamente diseñado, en cumplimiento a las normas y dispositivos vigentes. Esta responsabilidad debe estar a cargo de la autoridad local, es decir por la Municipalidad Provincial de El Collao.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.2.1 INTERROGANTE GENERAL.

¿Cómo es el manejo de residuos de la construcción en la ciudad de Ilaye en el año 2016, para la propuesta de un plan de gestión pertinente?

1.2.2 INTERROGANTES ESPECÍFICOS.

1. ¿Cómo es la administración deficiente de los RCD en la ciudad de Ilaye durante el año 2016?
2. ¿Cuál es la valoración de los impactos ambientales negativos influidos en la ciudad de Ilaye durante el año 2016?
3. ¿Cómo será el procedimiento técnico de gestión de protección del medio ambiente de la ciudad de Ilaye?

VISTA FOTOGRÁFICA N° 01

FOTO
N° 01

VISTA FOTOGRÁFICA DEL PROCESO DE VACEADO DE LOSA ALIGERADO, DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE SE GENERA RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

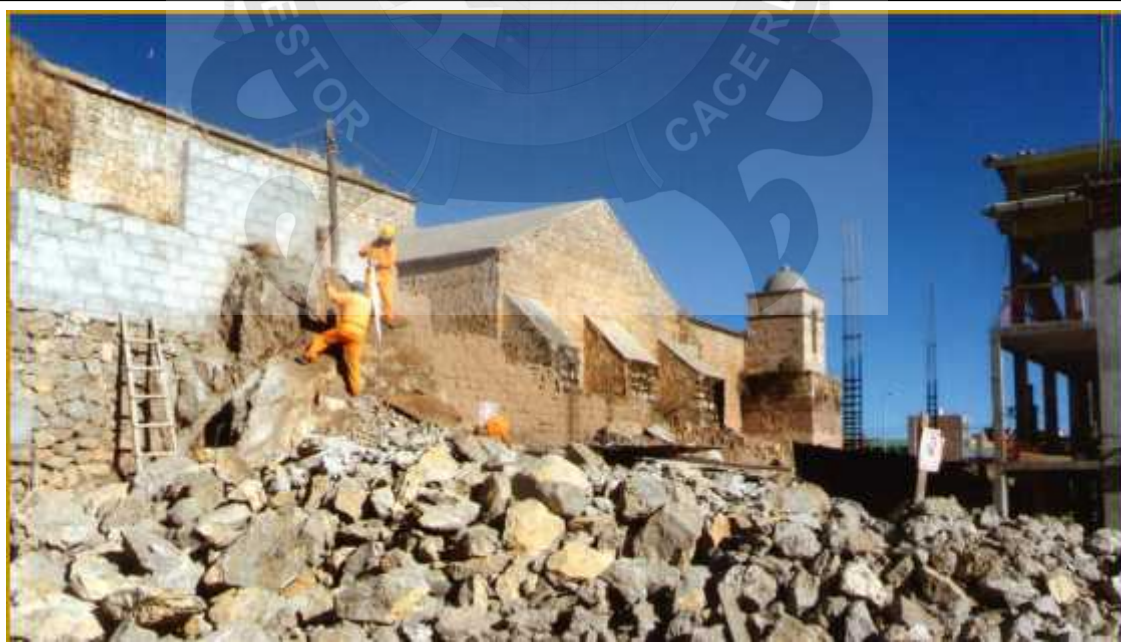


FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014-2015

VISTA FOTOGRÁFICA N° 02

FOTO
N° 02

VISTA FOTOGRÁFICA DEL PROCESO DE CIMENTACIONES, DONDE SE GENERA ROD EN CONSTRUCCIÓN DE NUEVA INFRAESTRUCTURA



FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014-2015

VISTA FOTOGRÁFICA N° 03

FOTO
N° 03VISTA FOTOGRÁFICA DE RCD GENERADOS POR DEMOLICIÓN DE CIMENTACIONES
ANTIGUAS PARA REALIZAR LAS NUEVAS CIMENTACIONES

FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014-2015

VISTA FOTOGRÁFICA N° 04

FOTO
N° 04VISTA FOTOGRÁFICA DE RCD GENERADOS POR DEMOLICIÓN DE COLUMNAS, VIGAS, Y
PARTÍCULAS DE CONCRETO PROVENIENTE DE DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS
ESTRUTURALES

FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014-2015

VISTA FOTOGRÁFICA N° 05

FOTO
N° 05VISTA FOTOGRÁFICA DE RCD GENERADOS POR EXCAVACIONES Y
PARTÍCULAS DE CONCRETO, GASES Y OTROS.

FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014-2015

VISTA FOTOGRÁFICA N° 06

FOTO
N° 06VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA QUE FALTA SEÑALIZACIÓN EN EL MANEJO
DE RCD DURANTE EL PROCESO DE DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014 - 2015

VISTA FOTOGRÁFICA N° 07

FOTO
N° 07VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA FALTA EN EL MANEJO DE RCD
DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014.

VISTA FOTOGRÁFICA N° 08

FOTO
N° 08VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA INSEGURIDAD EN
EXCAVACIONES DONDE SE GENERA RCD.

FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014

1.3 JUSTIFICACIÓN DE INVESTIGACIÓN.

1.3.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.

En la modernización de las construcciones en la ciudad de Ilave, durante el proceso constructivo se generan RCD, en la fecha son de volúmenes considerable provenientes de: demoliciones de edificaciones antiguas en un 80%, y en un 20% proveniente de demoliciones de vías con pavimento rígido y flexible; por otro lado, la situación preocupante es la contaminación ambiental de la ciudad de Ilave, toda actividad de la construcción y reconstrucción que se realiza debe ser manejado técnicamente, es decir que los residuos de la construcción y demoliciones deben de ser retirados y depositados en lugares apropiados, los mismos deben de ser considerados en el plan de gestión de protección ambiental de la ciudad de Ilave.

En este periodo los residuos de la construcción pueden ser tratados para lograr el reciclaje y el volumen de residuos que esté en lugares que no generen impacto ambiental negativo; por tal razón en el desarrollo del presente trabajo, se considerará el lugar de acopio de residuos de la construcción y demolición, el tratamiento para el reciclaje y los residuos finales para su disposición en lugares apropiados

1.3.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL.

La producción y/o fabricación de diversos materiales de construcción contienen sustancias químicas en muchos casos peligrosas, los que se encuentran en los residuos de la construcción y demoliciones, estos al dejar en abandono en lugares no recomendables dentro del área urbano



de la ciudad de Ilave, pueden alcanzar a contaminar con dichas sustancias peligrosas los componentes como: agua, al suelo y al aire.

Cuando existe precipitaciones pluviales, se generan escorrentías, se forman charcos de agua, erosionan y arrastran a su paso RCD estos acontecimientos son generados por comportamiento de las aguas de lluvia, como los RCD contiene sustancias químicas peligrosas al encontrarse en cantidades mayores a las permitidas, pueden originar enfermedades o dañar ciertos organismos de los seres vivos, es decir plantas, animales y humanos; por lo que es muy conveniente cumplir con un Plan de Gestión de protección ambiental, formulado para tal caso siendo este uno de los propósitos del desarrollo del presente trabajo de investigación.

1.3.3 JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL.

En la actualidad ante el incremento de nuevas construcciones en la ciudad de Ilave, sobre las construcciones antiguas, se origina residuos de construcciones y demoliciones en volúmenes considerables: para el presente trabajo de investigación se ha tomado en cuenta la demolición y construcción de la institución educativa emblemática Nuestra Señora del Carmen de la Ciudad de Ilave, donde se ha realizado la demolición de un 80% de la infraestructura educativa; estos residuos provenientes de la construcción y demolición están conformados por sustancias químicas en algunos casos peligrosas que primeramente contaminan el agua, suelos y aire, específicamente en lugares donde se efectúan las construcciones y demoliciones éstas son depositados a la intemperie generando contaminación visual ambiental.

El agua contaminada generalmente se encuentra en la condición de agua subterránea, la que se encuentra en permanente movimiento, más aun se tiene el empleo de pozos en viviendas ubicada en la periferia de la ciudad de Ilave, en su defecto cuando los residuos se abandonan en áreas de suelos para la agricultura, pueden producir productos contaminados, los que posteriormente son consumidos por el ser humano, finalmente el agua por presencia de fuerte radiación solar se evapora contaminando al aire y este está en contacto permanente a los seres vivos, a los que puede originar trastornos, enfermedades y daños. Esta preocupación exige que la actividad de la construcción y demolición se efectúe en cumplimiento de un Plan de Gestión, que se deba formular para cada construcción con lo que se logra la protección pertinente.

1.4 OBJETIVOS:

1.4.1 OBJETIVO GENERAL.

Evaluar el manejo de residuos de la construcción en la ciudad de Ilave en el año 2016, para la propuesta de un Plan de Gestión pertinente.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Evaluar la administración de los residuos de la construcción y demolición en la ciudad de Ilave durante el año 2016
2. Establecer la valoración de los impactos ambientales negativos influidos en la ciudad de Ilave durante el año 2016.
3. Proponer el procedimiento técnico de gestión pertinente de protección de medio ambiente para la ciudad de Ilave.

1.5 HIPÓTESIS.

1.5.1 HIPÓTESIS GENERAL.

El manejo de los residuos de la construcción es deficiente, genera impactos ambientales negativos de consideración, que alteran a diversos componentes ambientales en la ciudad de Ilave.

1.2.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICOS.

1. La administración de los residuos de la construcción y demolición es deficiente en la ciudad de Ilave, es necesario establecer sus características para efectuar acciones de control y corrección.
2. Establecer las acciones que genera impactos ambientales negativos por el deficiente manejo de los RCD, estas deben ser valorados para conocer la magnitud del impacto y cuales con los componentes ambientales más afectados.
3. El manejo deficiente de los RCD en la ciudad de ilave, es controlado con la propuesta y ejecución de un plan de gestión pertinente.

1.6 VARIABLES E INDICADORES.

VARIABLE INDEPENDIENTE : MANEJO DE RCD

INDICADORES :

- Identificación de los RCD.
- Características de los RCD
- Acción del manejo de RCD.

VARIABLE DEPENDIENTE : IMPACTOS AMBIENTALES Y PLAN DE GESTIÓN.

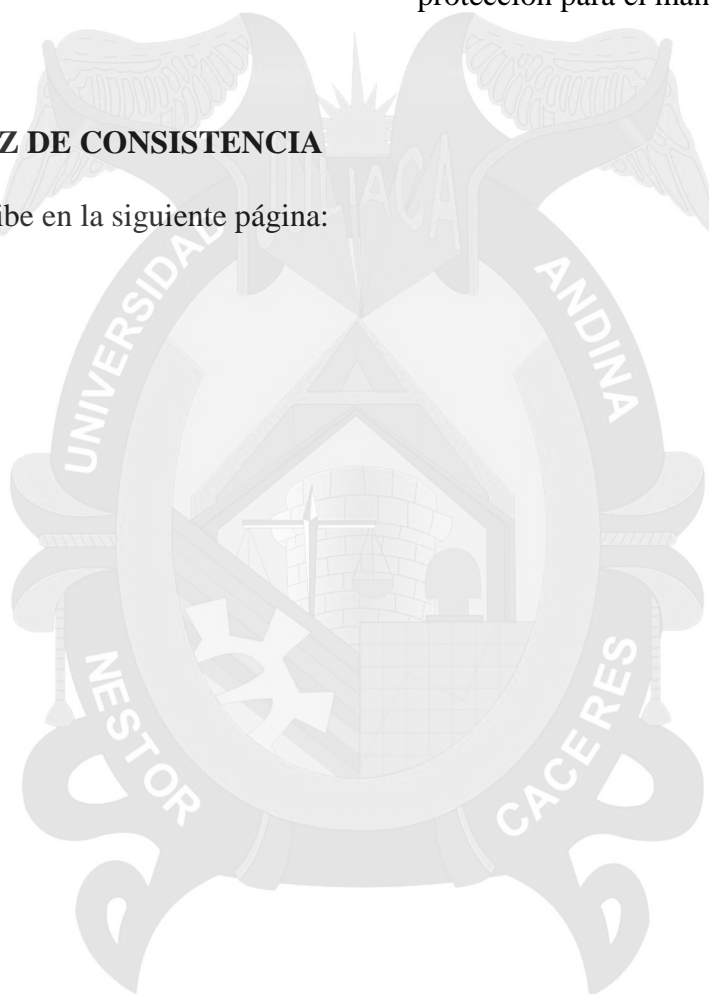
INDICADORES

:

- Valoración de los impactos ambientales por calidad ambiental.
- Valoración de los impactos ambientales por magnitud e importancia.
- Propuesta de un plan de gestión de protección para el manejo de RCD.

1.7 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Se describe en la siguiente página:





MATRIZ DE CONSISTENCIA

TEMA : "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE – EL COLLAO – PUNO 2016"

EJECUTOR : BACH. ELISEO MAMANI HUACCA.

FECHA : JULIO 2017.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INDICES	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
INTERROGANTE GENERAL.	OBJETIVO GENERAL.	HIPÓTESIS GENERAL.	VARIABLE INDEPENDIENTE:			
¿Cómo es el manejo de residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ilave en el año 2016, para la propuesta de un plan de gestión pertinente?	Evaluar el manejo de residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ilave en el año 2016, para la propuesta de un Plan de Gestión pertinente.	El manejo deficiente de residuos de la construcción ambiental, genera impactos ambientales negativos de consideración, que alteran a diversos componentes ambientales de la ciudad de Ilave.	MANEJO DE RCD.	· Identificación de los RCD.	· Evaluación.	· Inventario.
INTERROGANTES ESPECÍFICOS.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.		· Características de los RCD:	· Evaluación.	· Inventario.
1. ¿Cómo es el manejo deficiente de residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ilave durante el 2016?	1. Evaluar el manejo deficiente de los residuos de la construcción y demolición en la ciudad de Ilave durante el 2016.	1. El manejo deficiente de los residuos de la construcción y demolición de la ciudad de Ilave, es necesario precisar a fin de establecer sus características para efectuar acciones de control y corrección.		· Acción del manejo de los RCD.	· Evaluación.	· Inventario.
2. ¿Cuáles es la valoración de los impactos ambientales negativos influidos por el deficiente manejo de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ilave durante el 2016?	2. Establecer la valoración de los impactos ambientales negativos influidos por el deficiente manejo de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ilave durante el 2016.	2. Establecer las acciones que genera impactos ambientales negativos por deficiente manejo de los RCD, estas deben ser valorados para conocer la magnitud del impacto y cuales con los componentes ambientales más afectados.	VARIABLE DEPENDIENTE	· Valoración de los impactos ambientales por calidad ambiental por el manejo de los RCD.	· Análisis.	· Inventario.
3. ¿Cuál será el plan de gestión pertinente de manejo de los residuos de construcción y demolición para la ciudad de Ilave?	3. Proponer plan de gestión pertinente de manejo de los residuos de la construcción y demolición para la ciudad de Ilave.	3. El manejo deficiente de los RCD de la ciudad, es controlado con la propuesta y ejecución de un plan de gestión pertinente.	IMPACTOS AMBIENTALES Y PLAN DE GESTIÓN.	· Valoración de los impactos ambientales por magnitud e importancia por el manejo de los CD. · Propuesta de un plan de gestión para el manejo de RCD.	· Análisis. · Análisis.	· Inventario. · Inventario.



CAPITULO II

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Para la realización del presente trabajo de investigación, se ha consultado trabajos de investigación desarrollados, cuyas características y descripción se detallan a continuación.

ARCE, L. Y TAPIA, E. (2014), en la Tesis para título profesional: **“PLANTEAMIENTO DE UN MANUAL PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EDIFICACIONES URBANAS”**, (Universidad San Martín de Porras Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil). Dentro de sus conclusiones sostiene:

“Durante todo este trabajo se ha podido apreciar la situación actual del manejo de residuos, tanto teóricamente como en la práctica con visitas a campo y entrevistas que corroboraron nuestro sustento.”

“se corroboró que el proyecto de manual fue aceptado y difundido en un proyecto de una empresa internacional, invitándonos a realizar charlas diarias y capacitaciones tanto al personal técnico como al personal de campo. Asimismo, nos dieron puerta abierta en cualquiera de las etapas de proyecto para ver el avance de la gestión y manejo de residuos, para llevar nuevas recomendaciones e innovaciones que sigan ayudando al crecimiento y productividad de sus actividades.”



Se implementó material informativo especializado para que todo personal de obra esté familiarizado con la gestión de los RCD. En corto tiempo vimos como los operarios fueron los más interesados en el nuevo tema difundido.”

“Por parte de los ingenieros; residente y de seguridad respectivamente, comprendieron la importancia de las charlas diarias acerca del manejo de los RCD. Por lo mismo, fue que nos invitaron para todo el proceso constructivo de la edificación y tener una charla de residuos por lo menos una vez al mes.”

“En lo que respecta la cantidad de residuos, se concluyó que los volúmenes de residuos que se generarán en una obra se pueden estimar con mucha exactitud en oficina técnica. Esto nos permitirá minimizar los residuos al máximo, ya que cada requerimiento que se ejecute desde la logística interna de la empresa no será material perdido ni con un desperdicio desmedido. Ello acarrea el ahorro en el presupuesto global de obra. A ello, agregarlo que no se usará más personal de lo debido en segregación de exceso de residuos, aumentando la productividad de las tareas”

“Se implementaron mecanismos de control final de residuos de obra. Estos son los formatos RCD presentados como anexos en el Manual de Gestión de RCD, con ellos podemos llevar un inventario de toso los residuos por categorías dentro de la obra una vez ya segregados y almacenados. Asimismo, nos ayudará a realizar un match con lo proyectado en oficina técnica y lo real.”



Es por ello que el manual planteado pretende, negar al inicio de todo el proceso, que son las empresas constructoras, desde los ingenieros involucrados en oficina técnica, hasta los ingenieros de campo encargados de estas tareas, pasando por los peones, oficiales, operarios, operadores de maquinarias que trasladarán los RCD a su disposición final.”

“Se logró como resultado el fin último de la ingeniería civil que es, el realizar infraestructura nueva e innovadora que genere rentabilidad en las empresas constructoras, ello acompañado de una mejora social tanto dentro y fuera de la obra, y por último que produzca un impacto positivo en el medio ambiente. Logrando que este triángulo funcione de manera correcta tendremos una ingeniería sostenible a la altura de las grandes potencias mundiales.” (Arce y Tapia, 2014).

MARTEL, G. (2008), en la Tesis para título profesional: **“CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES PARA SU APROVECHAMIENTO”**, (Universidad Nacional Autónoma de México – Posgrado en Ingeniería). Dentro de sus conclusiones sostiene:

“En las cuatro obras estudiadas, únicamente se recicló el 4% de la cantidad total de los residuos generados, siendo llevados a su disposición final el 96% de los residuos restantes, ocasionando con ellos que la potencialidad de reciclaje de cada uno de los componentes de los RCD, no sea aprovechado.”

“El componente de los RCD que se representa en mayor cantidad, es el cascajo, el mismo que presenta un alto potencial de



recuperación, pero debido a su contaminación con otros componentes, es el más contaminado.”

“El porcentaje de RCD generados que puede ser recuperado está alrededor del 86%, siempre y cuando se mantengan cada uno de los componentes adecuadamente caracterizados y almacenados desde su generación hasta su destino final, pasando por un manejo integral de la mano con los mecanismos técnico legales que prácticamente obliguen a los involucrados a tomar conciencia del manejo adecuado de RD a fin de controlar la contaminación que ocasionan al medio ambiente.”

“En ese estudio de campo para la caracterización de los RCD de edificaciones, en ninguna de las 4 obras estudiadas hay un adecuado almacenamiento del total de los componentes de los RCD; los cuales inicialmente pueden estar adecuadamente separados, pero al disponerlos son mezclados unos con otros causando que los componentes se contaminen mutuamente por lo que su potencial de recuperación es nulo; además este problema se intensifica con la falta de interés que muestran los generadores de los RCD, quienes usan el pretexto de la falta de partida presupuestal para el adecuado manejo de los RCD, y con la falta de sanciones que obligue a los generadores a realizar un adecuado manejo de los RCD.”

“El manejo inadecuado que se viene realizando actualmente de los RCD, solo permite que se pueda recuperar alrededor del 4% de la cantidad total generada, lo cual es un indicativo de la ineficiencia y poca importancia que se le brinda los RCD, ocasionando con ello que se incremente la contaminación del ambiente, debido a que en muchos de los casos son



dispuestos clandestinamente en áreas ejidales, barrancas, camellones, entre otros.”

“Es recomendable crear un área de almacenamiento para todos aquellos residuos mezclados, que en mucho de los casos la realización de su separación es poco conveniente, ya que demanda mucho tiempo o en el mejor de los casos las cantidades a obtener son poco representativas en comparación con la cantidad que se ha generado de manera separada de cada residuo. A este nuevo componente se le podría llamar “componente mixto”, el cual evitaría la contaminación de los componentes potencialmente recuperables y con ello la disminución de la cantidad de residuos que actualmente son llevados a su disposición final en los distintos rellenos sanitarios autorizados para la recepción de los RCD.”

“La realización de la caracterización de los RCD in situ, ha permitido definir los componentes que se presentan en mayor cantidad en la composición de los mismos, permitiéndonos identificarlos, como son: el concreto, cascajo, madera y chatarra, los cuales se tienen que almacenar de manera adecuada a fin de poder aprovecharlos y disminuir considerablemente las cantidades de los RCD para su disposición final.”

“Los resultados obtenidos, dependerán del tipo de obra, la magnitud, volumetría, nivel socio económico para el que es dirigido, lugar de la edificación, experiencia del constructor y año de ejecución, como características principales a tener en cuenta, los cuales van a marcar la predominancia de los diferentes tipos de residuos que se generen.”

“La escasa disposición de los generadores para el adecuado manejo de los RCD, se ve influenciado debido a que los programas del gobierno federal, a la fecha, no ha atacado frontalmente y de manera puntual el



manejo integral de los RCD, careciendo de una Ley o Normatividad de alcance nacional, que permita a las distintas entidades públicas, tener un lineamiento jurídico específico, en el cual respaldarse a fin de exigir el cumplimiento adecuado del manejo de los RCD. Además de la falta de mecanismos técnicos, administrativos y legales, que deben ir de la mano con las sanciones y adecuado proceso de supervisión, a fin de hacerlas cumplir, presentando un costo superior al manejo que realice el propio generador.”

“En el caso de los programas de la iniciativa privada, existe una planta para el reciclaje del concreto ubicada en la Delegación Iztapalapa en el Distrito Federal, denominada “Concretos Reciclados, S.A. de C.V.”, pero a la fecha la cantidad de RCD que se reciclan diariamente no cubre las expectativas esperadas, (lo cual se considera que es el único aporte de la iniciativa privada), toda vez que al momento de realizar un adecuado manejo de los RCD respecto a la normatividad del Distrito Federal, su aplicación es escasa, debido principalmente a que no hay mecanismos de supervisión que vigile el adecuado manejo de los RCD que obliguen al generador a llevar sus residuos a las distintas empresas de reciclaje.” (Martel, 2008).

BURGOS, D. (2010), en la Tesis para título profesional: **“GUÍA PARA LA GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS Y DESPERDICIOS DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN”**, Dentro de sus conclusiones sostiene:

“Como resultados iniciales podemos decir que la mayor parte de los residuos de construcción son generados en la etapa de terminaciones siendo los materiales que encabezan la lista restos de hormigón y áridos,

seguidos por desechos de revestimientos como PVC, hormocemento, yeso cartón y plásticos, además se ha logrado establecer que una adecuada metodología en la gestión de los residuos da lugar a una correcta segregación de estos desechos, aumentando los porcentajes de restantes generados que pueden ir destinados a reutilización, reciclaje y valorización.”

“La posibilidad de implementar sistemas de reciclaje y reutilización de residuos depende de varios factores como son: 1. La legislación que fiscaliza el manejo y disposición final de los desechos. 2. El costo de las alternativas para implementar un plan de gestión de residuos. 3. La disponibilidad de vertederos autorizados para la eliminación de los desperdicios de proyectos de construcción y demolición”

“Es necesario que el sector privado y estatal de la construcción asuman el compromiso de mejorar la calidad en la producción de las obras, logrando convenir una posición responsable hacia el desarrollo sostenible implementando planes de gestión de residuos. De esta manera, evolucionar en los costos de gestión, con la finalidad de que estos sean incorporados en el presupuesto general de la obra.” (Burgos, 2010)

2.2 MARCO TEÓRICO.

2.2.1 DESECHOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Los desechos de construcción son todos aquellos materiales generados durante la realización o ejecución de una obra civil, así como por los procesos de demolición y remodelación. En las obras civiles de construcción, los residuos están referidos a todos aquellos componentes excedentes, que no forman parte de la estructura integral de la obra, o que han sido descartados debido al propio

proceso constructivo, como por ejemplo, el material producto de la preparación del terreno, aquellos materiales que por sus propiedades físico- químicas no pueden ser reutilizados en la obra, los materiales de embalaje, materiales y sustancias utilizados por los equipos de movimiento de tierras, residuos generados por el personal que trabaja en la ejecución de la obra, y residuos de oficinas. (Azqueta, 1994).

2.2.2 SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE LOS RCD.

El apogeo de la construcción de las infraestructuras y edificaciones, ha generado importantes cantidades RCD, muchos de los cuales, se han depositado en vertederos, en forma incontrolada e inadecuada, desperdiciando energía y material que se puede reciclar, y/o reutilizar, evitando la afectación del entorno: el paisaje, el suelo, el agua superficial y subterránea, el aire y la salud de las personas. Entre otros métodos para la evaluación ambiental de los edificios en lo referente al manejo de los RCD.

llamados escombros, como: residuos de construcción, constituidos por desechos provenientes de directas actividades y ejecución de partidas en estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas entre otros, también se puede mencionar estos escombros provienen de remodelación y/o demolición de infraestructuras educativas, viviendas, infraestructura vial y otros.

Entendiéndose por construcción sostenible: aquella que asegura la calidad ambiental y la eficiencia energética; y que, a su vez minimiza los impactos originados durante todo el ciclo de vida de las edificaciones: desde el diseño, la selección de los materiales y la fabricación, las técnicas de construcción, la ubicación de la edificación, su mantenimiento y la gestión de los residuos durante su vida útil. (Álvarez, 2003)



2.2.3 GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE URBANO EN LOS RCD.

La construcción y demolición de edificaciones e infraestructuras es una actividad que contamina al medio ambiente; por ende, corresponde tomar medidas sobre sus efectos, las que deben dirigirse a minimizar los residuos del sector constructivo, que no son tóxicos, pero numerosos (Vera, 2011).

Por lo que, es necesario su control, siendo ésta la causa principal del aspecto deplorable que presentan los entornos de las ciudades. La falta de control sobre los RCD tiene un impacto en el medio ambiente que merece ser enmarcado en los siguientes aspectos: (Moreno, 2009).

- Sobre el medio físico: los vertederos incontrolados de escombros alteran la calidad del aire (presencia de polvo, olores, etc.), la composición del suelo y la proliferación de insectos, roedores y otros que influyen en forma directa al bienestar humana, ejemplo de esto la obstrucción de los drenajes obstruidos por RCD, los que son arrastrados por aguas de lluvias y otros, con consecuencias muchas veces graves e irreparables.
- Sobre el medio económico: los vertederos incontrolados de escombros alteran las condiciones económicas de su entorno con una pérdida inmediata del costo de infraestructura: (viviendas) de bienes e inmuebles próximos y o aledaños a estos.
- Sobre el medio cultural: los vertederos incontrolados de escombros provocan un cambio negativo de calidad de vivencia en su entorno por incremento agresivo en incomodidad de: ruido, polvo, falta de higiene, inseguridad, contaminación, estética y textura, etc. Pero no se trata sólo de un problema relacionado con la cantidad de los residuos, aunque su gestión está paulatinamente mejorando, se trata de un problema caracterizado por:

- Descontrol de la cantidad y las características de los residuos de construcción que se generan.
 - Falta de información y colaboración de los agentes que intervienen en el proceso de gestión.
 - Indiferencia a las consecuencias de la producción ilimitada de residuos.
 - Infraestructura física insuficiente para su gestión adecuada.
- La prevención: reduciendo la producción unitaria de los residuos en la ejecución de las diferentes partidas durante el proceso constructivo: la concepción de el diseño, planificación del proceso constructivo, la ejecución y demolición, mediante la aplicación del principio de responsabilidad de su gestión correcta a los generadores de los residuos.
 - La valorización de los RCD: desarrollando medidas que propicien el empleo de los residuos como materia prima secundaria mediante su reutilización o reciclado.
 - La eliminación compatible: estableciendo vertederos para el depósito de los residuos no recuperables, de forma compatible con el medio ambiente. (Moreno, 2009)

2.2.4 REQUERIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN DE RESIDUOS DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS.

Según estudios de administración de los RCD durante el proceso de construcción y demolición de infraestructuras, también conocidos como residuos inertes y/o escombros, se requiere que sean sometidos a una gestión de reutilización y reciclaje. Este cambio que debe incluir la fabricación de materiales utilizando materia prima secundaria obtenida de los RCD, siendo esta condición

imprescindible para cerrar los ciclos de vida de los residuos. Por lo anterior, cabe destacar el esfuerzo que deberán realizar todos los actores del proceso constructivo, incluidas las industrias asociadas, para dar respuesta con construcciones sostenibles en el espacio. (Fernández, 2009)

2.2.5 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS DESECHOS DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y DEMOLICIONES.

El proceso de identificación y clasificación de los desechos durante el proceso constructivo y demoliciones para su inclusión en las diferentes etapas de la construcción de una obra, se realiza a través de su caracterización, que permite la identificación mecánica, física, química, mineralógica, ambiental y otras, de los residuos sólidos y/o desechos.

Aclarando que la concepción tradicional de los desechos que implicaban su desalojo cambia a residuos aprovechables dentro de la concepción de la sostenibilidad. Resulta muy beneficioso separar los RCD clasificados, triturados y tratados, en listas de nuevos materiales disponibles para la construcción. Esta lista, en algunos países, se codifica y comercializa bajo esa codificación. (Fernández, 2009).

2.2.6 CUANTIFICACIÓN Y DESMINUCIÓN DE LOS DESECHOS DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y DEMOLICIONES.

El desarrollo de las actividades en el área de arquitectura e ingeniería, además de los constructores clandestinos, son los generadores principales de los RCD en el Perú. De ellos, el 90% son reciclables, según esta investigación, pero, sin embargo, no se los recicla por diferentes motivos. El análisis de ecoeficiencia es, también otro instrumento desarrollado para la cuantificación de estos residuos, especialmente cuando se trata de sistemas de reciclaje, según Lehni (2000); estos sistemas emplean numerosas empresas de productos y fracciones de material.

Para la identificación y cuantificación de los RCD, los expertos recomiendan agruparlos en tres grupos. (Fernández, 2009).

- La estructura: varillas de refuerzo, madera de encofrado, hormigón, fundas de papel, bloques, ladrillos y plásticos.
 - Los acabados: morteros, residuos peligrosos, madera de acabados, planchas de yeso, alambre galvanizado, porcelanato, ceramicos, entre otros.
 - Instalaciones sanitarias y Electricas, tuberías de acero, tuberías de PVC, cables, plásticos, tachos de pintura, vidrios, cartones, entre otros.
- (Fernández, 2009)

2.2.7 VALORACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS-RCD.

Una vez conocidos y evaluados la cantidad y el tipo de los RCD, se deben establecer líneas de actuación que contemplen su gestión integral y cuya aplicación dependerá de las especificaciones condicionantes, sean éstas económicas, sociales o culturales de cada territorio y situación, con el fin de incrementar la valorización de los residuos, para su transformación en materia prima secundaria (materiales obtenidos después del uso de los materiales extraídos de la naturaleza), para todo tipo de obras, sean estas públicas o privadas. (Fernández, 2009).

2.2.8 TIPO DE EVALUACIÓN DE RESIDUOS DECONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS-RCD.

Los tipos y/o modelos de evaluación, permite considerar, en el proyecto, otras alternativas de procedimientos constructivos que generen menos residuos. Estas alternativas sólo tienen sentido, si cumplen con las mismas exigencias constructivas y estructurales del proyecto, de tal manera, que el

proyecto inicial no vare, con respecto al proyecto final. El cuadro de exigencias del proyecto debe mantenerse. Para relacionar unas alternativas con otras, se deben: (Maña, González, y Sagrera, 2000).

- Aplicar el mismo procedimiento de cuantificación aplicado para calcular los coeficientes.
- Considerar las mismas hipótesis de cálculo, sean éstas con valores absolutos o aproximados.
- Relacionar los valores estimados para determinar la alternativa más limpia de todas. (Maña, González, y Sagrera, 2000).

Del análisis del origen del residuo, su clasificación, estimación de los costos de producción y cantidades producidas, se obtienen aquellas alternativas que sean más limpias. (Maña, González, y Sagrera, 2000).

2.2.9 PROCEDIMIENTO DE CUANTIFICACIÓN DE DESECHOS DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y DEMOLICIONES DE EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS.

El procedimiento de cuantificación de residuos generados durante el proceso constructivo y demoliciones de las edificaciones e infraestructuras (RCD), se parte del procedimiento de cuantificación desarrollado en un modelo. Guía para el desarrollo y aplicación para contratistas, constructores y clientes, documento en el cual establece importantes pasos para la formulación de un plan de manejo de desechos en el lugar de la obra, los cuales son descritos a continuación (Plan de manejo de residuos durante el proceso constructivo y demoliciones. (Maña, González, y Sagrera, 2000).

- Reconocer al responsable de diseñar el plan de manejo de los residuos durante el proceso constructivo y demoliciones de edificaciones e



infraestructuras en el lugar de ejecución de obra, asegurarse de que el plan será llevado a la práctica.

- Reconocer los tipos, cantidad de residuos que serán producidos durante todas las etapas del proceso constructivo de edificaciones e infraestructuras.
- Reconocer las opciones de gestión de residuos de las construcciones y demoliciones - RCD durante el proceso de ejecución de obra, en entorno y fuera del lugar de la obra.
- Reconocer y/o identificar sitios en coordinación con los contratistas para la gestión de residuos del proceso constructivo y demoliciones, para todos los RCD, teniendo en consideración todas las partidas a ejecutarse.
- Realizar desarrollo de capacitación del personal de la empresa y/o capacitación por intermedio de subcontratistas, de tal forma que los trabajadores entiendan los requisitos de un plan de manejo de los residuos - RCD durante el proceso constructivo de obra.
- Determinar cantidades de desechos RCD provenientes del proceso constructivo y demoliciones de edificaciones e infraestructura producidos y realizar comparación con el plan de manejo de los residuos - RCD en la ejecución de la obra.
- controlar el proceso de ejecución del plan de manejo de los residuos - RCD durante el proceso constructivo de obra, para comprobar el desarrollo correcto del plan, seguir las pautas de determinación y/o identificación de las cantidades que se produce durante la ejecución del proceso constructivo de las diferentes partidas en obra
- verificar el desarrollo del funcionamiento del plan de manejo de los residuos - RCD en el lugar de ejecución de las partidas de la obra, una vez concluida desarrollar y/o cuantificar el porcentaje de desechos generados por cada

partida ejecutada durante el proceso constructivo de edificaciones y demoliciones de infraestructuras.

- Al término de la ejecución de obra se puede realizar la comprobación de los porcentajes logrados versus la cantidad identificado según el plan de manejo de los residuos - RCD en el lugar de la obra y reconocer los puntos más críticos para nuevas incorporaciones al plan de manejo de RCD. (Maña, González, y Sagrera, 2000)

2.2.10 RESIDUOS PELIGROSOS EN LA CONSTRUCCIÓN: TIPOS Y FORMAS DE MANEJO.

El estudio de administración y gestión de residuos, define como residuos peligrosos a los materiales que: en cualquier estado ya sea físico o químico contienen sustancias que representan riesgo para la salud humana.

El entorno y los recursos naturales. Se consideran dentro de esta definición los envases y recipientes que posean restos de productos peligrosos. Estos residuos son resultantes del proceso: productivo, transformación, reciclaje, utilización o consumo y reutilización. Los residuos peligrosos tienen las siguientes características: Corrosivas, Tóxicas, Venenosas, Reactivas, Explosivas, Inflamables, Biológicas infecciosas o irritantes. (Cuchí y Sagrera, 2007).

1. TIPOS DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS.

los residuos de la construcción de edificaciones e infraestructuras que corresponden a los siguientes: baterías, (plomo, níquel, cadmio, etc.), residuos de maquinaria liviana y pesada (filtros de gasolina, aceite y petróleo, waypes impregnados con combustibles, lubricantes, asbestos), fibras de vidrio, desperdicios de pintura, solventes, colas sintéticas, lacas,

preservantes de madera, fluorescentes, escorias de electrodos y soldaduras, desmontes infectados con sustancias de mucho riesgo, madera tratada, transformadores y condensadores, piso de vinilo, los mimos que podemos observar en la Tabla 1 junto a su tratamiento y destino. (Cuchí y Sagrera, 2007)

TABLA 1
RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS

Residuos	Tratamiento	Destino
Residuos biodegradables	Reciclado/Vertedero	Planta RSU
Mezclas de residuos municipales	Reciclado/Vertedero	
Potencialmente peligrosos y otros		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado o de Residuos Peligrosos (RPs)
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla.	Tratamiento/Depósito	
Alquitrán de hulla y productos alquitranados		
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas		
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's		
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto		
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias de riesgo.	Depósito Seguridad	
Materiales de construcción que contienen Amianto		
Materiales de construcción a partir de Yeso contaminados con SP's.		
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio		
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's		
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Reciclado	
Materiales de aislamiento.		



Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas		Tratamiento/Depósito
Lodos de drenaje que contienen sustancias riesgosas.		
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas		
Absorbentes contaminados (trapos...)		
Aceites usados (minerales no clorados de motor)		
Filtros de aceite		

FUENTE: LAP, 2014; GIMÉNEZ ET AL, 2005

RESIDUOS	TRATAMIENTO	DESTINO
Potencialmente peligrosos y otros		
Tubos fluorescentes	Tratamiento/Depósito	Gestor autorizado RPs
Pilas alcalinas y salinas y pilas botón		
Envases vacíos de metal		
Envases vacíos de plástico		
Sobrantes de pintura		
Sobrantes de disolventes no		
Sobrantes de barnices		
Sobrantes de des encofrantes		
Aerosoles vacíos		
Baterías de plomo		
Hidrocarburos con agua		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03		Gestor autorizado RNPs

FUENTE: Lap, 2014; (Cuchí y Sagrera, 2007).

2. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RCD: ESCOMBRERAS O BOTADEROS.

Los vertederos o escombreras son depósitos contruidos para albergar los residuos de la de demolición de edificaciones e infraestructuras (RCD) no utilizables (materiales inertes) y también los utilizables en nuestro país y de



manera especial según las encuestas realizadas en esta investigación en la ciudad de Guayaquil. Según Lap, 2014; Giménez et al (2005).

En el caso de materiales inertes es deseable emplear terrenos naturales, puesto que el impacto ambiental, como la contaminación del elemento líquido (aguas subterráneas), dirección del viento no son significativos, por el estado inerte de los residuos de construcción. El expediente N° 02-2011-0295 (2011) del ayuntamiento de Madrid-España, recomienda que: deben asumir los gobiernos locales elaborando planes de zonificación para los residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición (escombros), para que los ciudadanos tengan claro, que zonas son aptas para albergar a los residuos y en cuáles no. se debe buscar también terrenos cuyo paisaje se encuentre degradado, tales como terrenos eriazos y canteras abandonadas. Se debe considerar siempre que, por los volúmenes que se van a disponer, se requieren áreas extensas, de preferencia en depresiones naturales fuera de cursos de agua o quebradas. Según la UICN, Oficina Regional para Mesoamérica, los lineamientos básicos de diseño, ejecución y manejo ambiental de botaderos o escombreras deben de tomarse en cuenta al realizar la evaluación de ubicación de predio para este fin: (Cuchí y Sagrera, 2007).

3. ZONA DE EMPLAZAMIENTO.

La zona y elección del emplazamiento de los residuos provenientes del proceso constructivo y demolición se debe basar en: criterios técnicos, económicos, ambientales y socioeconómicos.

En criterios específicos a considerar es importante la distancia de transporte desde el lugar de acopio y/o lugar de generación de los residuos hasta la escombrera: esto afecta al costo total de la operación; la capacidad de



almacenamiento necesaria, que viene impuesta por el volumen de materiales inertes a mover; las alteraciones potenciales que pueden producirse sobre el medio natural y las restricciones ecológicas existentes en el área de implementación.

Las consideraciones ambientales en el desarrollo de las actividades de manejo de los residuos provenientes del proceso de la construcción, tienen mucha importancia por lo que han pasado a estar en algunos casos por encima de las económicas. (Cuchí y Sagrera, 2007).

4. TAMAÑO Y FORMA.

La capacidad y la forma de los botaderos o escombreras serán establecidas por el volumen de materiales inertes (estériles) y RCD a albergar.

El volumen de los residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición de infraestructuras a depositar dependerá no solamente de la estructura geológica, del sitio de la construcción, área dispuesta y de topografía del lugar, sino también del valor económico de la remoción de escombros y los RCD. Para determinar el tipo de escombrera o vertedero al que se deben enviar tras realizar las pruebas de admisión, se determina si esos suelos son admisibles. (Cuchí y Sagrera, 2007).

- Escombreras o vertederos de residuos de construcción y demolición peligrosos.
- Escombreras o vertederos de residuos de construcción y demolición no peligrosos.
- Escombreras o vertederos de residuos inertes provenientes de proceso constructivo.



3. CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO.

En el lugar de ubicación y depósito de los materiales de residuos provenientes de la construcción de infraestructuras y proceso de demolición, es necesario realizar una serie de ensayos del área, con la finalidad de determinar la no existencia de mineral en el subsuelo que pudiera ser económicamente explotable, por otro lado se debe realizar ensayos de campo como: capacidad portante de suelo, muestras de la estratigrafía, plasticidad, y otras características geotécnicas de los materiales que constituye la estructura de base en todo el área del depósito.

Cuando la superficie de apoyo está dispuesta naturalmente en forma de ladera. En estos casos, si la pendiente es superior a 10 - 15 %, necesario realizar conformación de banquetas en forma escalonada, teniendo consideración de los accesos para la limpieza y depósito de material de desechos, escombros provenientes del proceso constructivo evitando deslizamientos potenciales a través de la superficie de contacto. Este proceso tiene dos etapas. (Cuchí y Sagrera, 2007).

- a) Se debe realizar un reconocimiento para identificar los afloramientos rocosos, la cubierta vegetal, los tipos de suelos, sugerencias de agua, áreas de baja permeabilidad, vestigios de hundimientos mineros, discontinuidades estructurales, y otros. además se debe efectuar sondeos y calicatas, que servirán para conseguir información geológica del subsuelo y para la obtención de muestras para la realización de ensayos in situ o en laboratorio, los sondeos para el reconocimiento se deben realizar a profundidades superiores a los 5 o 7 m.
- b) Se deben conocer tres parámetros básicos, la cohesión, el ángulo de rozamiento interno y el peso específico aparente (seco y saturado),

para estimar si la base de área de escombrera puede soportar la sobrecarga que supone el peso de los materiales provenientes del proceso de construcción de infraestructuras y demoliciones o si por el contrario es probable que se produce inestabilidades estructurales y movimientos de los materiales de la base que afecten a la estructura. (Cuchí y Sagrera, 2007).

6. SELECCIÓN DEL ÁREA DE EMPLAZAMIENTO.

El área de implantación de la escombrera o vertedero de los residuos de materiales provenientes de la construcción y demolición, según la UICN, Oficina Regional para Mesoamérica y la Organización Panamericana de la Salud (2012), persigue diversos objetivos como son. (Cuchí y Sagrera, 2007).

- determinar distancias y costos de transporte incluye: acarreo, carguío, transporte, y ubicación final del en la escombrera.
- El área afectada debe alcanzar parámetros establecidos en las normas medioambientales, para evitar la alteración sobre hábitats y especies protegidas en el lugar.
- Definir las medidas y el área de manejo con la finalidad de disminuir el impacto negativo que pueda generar visualmente en el paisaje del lugar, teniendo consideración de los elementos: aire, suelo, agua, flora y fauna. debiéndose considerar el uso de barreras.
- Se debe determinar y garantizar con criterio técnico adecuado, teniendo consideración de las pendientes el drenaje en el área de depósito de residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición de infraestructuras con el fin de garantizar el drenaje longitudinal y transversal de aguas superficiales en forma adecuada. Los residuos de



construcción y demoliciones son mezclados con desperdicios de basura, residuos líquidos, tóxicos, hidrocarburos, entre otros. (Cuchí y Sagrera, 2007).

7. HABILITACIÓN DE ESCOMBRERAS O VERTEDEROS.

Las escombreras o vertederos de los Residuos provenientes de la construcción y demolición son habilitados por las municipalidades (gobiernos locales), estos pueden ser en predios de propiedad municipal o predios privados previamente saneados, mediante acuerdos entre propietarios. Estos lugares están habilitados para el depósito de los residuos provenientes del proceso de construcción demolición de infraestructuras, pero en la práctica en la totalidad de los casos, los RCD vienen mezclados con otros residuos, por ejemplo residuos urbanos, junto a restos de papel, cartón, plásticos, neumáticos, muebles, enseres domésticos e incluso residuos considerados peligrosos. Ello exige la intervención de una Entidad acreditada para estos trabajos, que desarrollará un estudio tendente a comprobar si el nivel de contaminación de las tierras es compatible o no con el uso que se dará al lugar de destino, en el caso de los RCD, pueden pasar a los siguientes procesos: valoración y reciclado. (Cuchí y Sagrera, 2007).



2.2.11 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN:

La clasificación de los residuos provenientes del proceso de construcción y demolición de infraestructuras urbanas, y en casos especiales son los residuos provenientes de desastres naturales, siniestros, etc. La gestión de estos residuos de construcción y demolición de infraestructuras se realizará según los parámetros establecidos en la normativa vigente y referencias internacionales debiendo clasificarse de la siguiente manera. (Asenjo, 2009).

1. RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Los residuos no peligrosos se define como: mezcla de concreto, ladrillo, yeso, cerámicos, mampostería, tierras, rocas, y materiales similares provenientes del proceso de construcción y demolición de obras de infraestructuras a nivel urbano estos contienen una composición mineralógica. Otros residuos no peligrosos, también hace referencia al desperdicios de: vidrios, tuberías de PVC y metal, papel, cartón, acero corrugado, perfiles metálicos, madera no tratada, entre otros. (Asenjo, 2009).

2. RESIDUOS PELIGROSOS.

Los residuos peligrosos son provenientes de: maderas tratadas que lo componen todas las maderas pintadas, preservadas, plastificadas, por ejemplo marcos de ventanas y vigas. Otros RCD peligrosos: Todo el conjunto de residuos provenientes de obras tales como pintura, removedores de pintura o cualquier solvente parecido, fluorescente, aerosoles y planchas de fibrocemento que contengan asbesto entre otros. (Asenjo, 2009).



2.2.12 ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y

DEMOLICIÓN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

“La acumulación y acopio de los residuos provenientes de proceso de construcción y demolición durante la ejecución una obra es importante debido al volumen mayor que ocupan, con la estimación de RCD, explicado en el capítulo III del presente, se puede lograr calcular el área para el volumen requerido de acopio de los RCD”. (Asenjo, 2009).

Durante la acumulación de los residuos provenientes de la construcción y demolición se debe definir la entrada y salida de camiones a los lugares de almacenamiento, para ello es necesario contar con planos de la ubicación de los puntos de acopio y lugares que no estén autorizados por las áreas correspondientes, el transporte mediante camiones se pueda realizar correctamente de los RCD, también es necesario e importante instalar señalizaciones para dar mayores facilidades a los operadores de los (camión volquetes de RD). Para los residuos provenientes de materiales pétreos, las áreas de ubicación para el volumen requerido, deber ser suficiente para realizar maniobras de maquinaria. Todos los residuos peligrosos se deben almacenar en recipientes a prueba de filtraciones y con su tapa correspondiente, no debe ser muy grande para la facilidad de manejo. Los materiales reciclables se deben almacenar en orden como el papel y el cartón, en lugares donde no sean contaminados ni mojados, para que puedan ser reciclados correctamente. Aclarando siempre que los residuos no peligrosos no deben combinarse con los residuos peligrosos. (Asenjo, 2009).

2.2.13 PROCESO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

“Para conseguir minimizar la generación de RCD se debe tener en cuenta las nuevas y variadas tecnologías aplicables que permiten la minimización de los mismos, como:” (Asenjo, 2009).

- Durante el proceso constructivo se debe utilizar elementos estructurales prefabricados.
- En cuanto a las estructuras metálicas, el proceso del desarrollo de fabricación de estructuras metálicas y realizar montajes de elementos prefabricadas.
- Se debe estandarizar los diferentes tipos de materiales, de tal forma que las estructuras presenten homogeneidad y el volumen de desperdicios de residuos sean menores.
- Reutilizar los materiales como: madera, que puede ser utilizados para encofrado de diferentes elementos estructurales, mediante la construcción de paneles, esto puede ayudar a realizar actividades una vez estandarizadas las dimensiones.
- El almacenamiento de los residuos durante el proceso constructivo deben ser seleccionados y reciclados, para que no contaminen. (Asenjo, 2009).

2.2.14 METODOLOGÍAS DE REUTILIZACIÓN DE RCD.

“La reutilización de los residuos provenientes del proceso de construcción y demolición, debe ser uno de los objetivos del planeamiento de ejecución de obras por diferentes modalidades, ya sea por administración directa y/o por contrata, identificando los diferentes residuos para reutilizar.” (Galarza, 2011).

“En realidad existe una variedad de materiales residuales durante el proceso constructivo de obra de infraestructura tales como: madera proveniente de

encontrados, cartón y papel: proveniente de envases, barras acero: proveniente de acero corrugado de construcción y perfiles metálicos, cobre, zinc: proveniente de conductores eléctricos y conductores de data, PVC: provenientes de tubos de PVC SAL Y SEL, Plásticos: provenientes de envases y envoltorios.” (Galarza, 2011).

2.2.15 CONTROL Y SEGUIMIENTO AL CULMINAR LA OBRA.

“Una vez concluido con el proceso de la construcción y demolición de las infraestructuras, es necesario realizar el seguimiento de los RCD generados, dentro los planes de control se debe tener información tales como: lugar de la disposición de los residuos provenientes de construcción y demolición, la ruta de transporte, el tiempo y el tipo de residuos a transportar. Debidamente identificadas mediante fichas técnicas de residuos” (Galarza, 2011).

“Se debe elaborar en oficina técnica de la obra el siguiente: Por cada volquete RCD que salga de la obra se debe emitir un documento de declaración, Cada volquete debe tener un destino establecido (escombreras o plantas de tratamiento), e indicado en los formatos; El formato se debe presentar la disposición final de los RD, si se transportan residuos peligrosos se debe indicar el grado que tiene, El proceso de envío y recepción tiene que ser informado a la autoridad respectiva.” (Galarza, 2011).

2.2.16 PERÍMETROS CON CERCOS AMBIENTALES.

“Al inicio del proceso de la construcción y demolición, es necesario y de importancia realizar la instalación de cercos perimétricos en el área de ejecución de obra, tiene como propósito de proteger los materiales, equipos y maquinarias de construcción durante el proceso constructivo: además la seguridad del personal que realiza trabajos en diferentes partidas durante el proceso de trabajo; además no permite visualizar a personas ajenas. El cerco es



importante también porque delimita el terreno completo de la edificación, a fin de evitar que se tome espacios que no pertenecen a la obra y no tener multas municipales. El material utilizado para el cerco perimétrico básicamente es de metal, ya que estos materiales son reutilizables en otras obras.” (Galarza, 2011).

2.2.17 ADIESTRAMIENTO Y PREPARACIÓN AL PERSONAL EN OBRA.

“Dentro de plan de actividades durante el proceso constructivo de las infraestructuras es importante tener identificado las responsabilidades de las personas involucradas en el manejo de los residuos, provenientes del proceso constructivo y demolición (RCD).” (Galarza, 2011).

“Diseñar y elaborar mapas de zonificación para el desarrollo del proceso de construcción y demolición de la obra, donde este identificado la forma de manejo de RCD, programar desarrollo de cursos de actualización con el personal, elaborar afiches informativos, ilustrativos y explicativos para el correcto manejo RCD. Durante de desarrollo de charlas de seguridad incluir el tema de manejo de los RCD y su importancia con el medio ambiente.” (Galarza, 2011).

2.2.18 DESARROLLO DE DEMOLICIONES Y RECOMENDACIONES.

“Con la finalidad de minimizar al máximo la generación de residuos en la etapa del proceso de demolición de las infraestructuras, se plantea desarrollar no por la modalidad clásica, que es realizar la demolición piso por piso, en esta modalidad no se realiza la separación por cada tipo residuos según su clasificación. Se plantea desarrollar por el método de desconstrucción, este método facilita organizar en tres grandes grupos de residuos: materiales susceptibles de reciclaje, materiales que requieren un tratamiento específico y los materiales de gran volumen. El orden del derribo debe ser así para aprovechar al optimizar al máximo los residuos generados. A continuación se

describen las diferentes categorías y orden en el que se debe iniciar este proceso.” (Duran, 1999).

2.2.19 ALTERNATIVA DE GESTIÓN PARA LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

“Los residuos de diferentes tipos provenientes del proceso de construcción y demolición de infraestructuras que se originan en los proyectos de ejecución por modalidad de administración directa y/o contrata, deben ser sometidos a todos los procedimientos de gestión que se han expuesto anteriormente. Teniendo consideración que algunos residuos de materiales admiten ser aprovechados: (reutilizados, reciclados y clasificados), es recomendable seguir el plan de gestión de residuos que nos orienta el desarrollo de la actividad de gestión de residuos de la construcción y demolición.” (Duran, 1999).

2.2.20 FORMA DE GENERAR RESIDUOS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL.

Es de suma importancia tener especificado dentro los planes, forma y manera de realizar el procedimiento de generar los residuos provenientes del proceso de construcción y demolición de infraestructuras, los cuales influyen directamente en la gestión medio ambiental, aquellos son todas las instrucciones que se deben de seguir adecuadamente.

1. DISMINUCIÓN DE DESECHOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

OBJETIVO: Durante el proceso de construcción y demolición de infraestructuras, disminuir los escombros y/o desechos a porcentajes

minimos, los mismos que se produce en la realización y ejecución de diferentes partidas en obras públicas y privadas.

INDICADOR: disminución en la cantidad total de los residuos provenientes de construcción y demolición, las acciones o estrategias que se proponen para la disminución eficiente de los escombros resultan negativos por falta de inclusión en la programación gestión de los residuos, por lo que se recomienda antes de iniciar las actividades de ejecución de diferentes partidas durante el proceso constructivo indicar en la programación los procedimiento de reducción, identificar los tipos de residuos a generar, con la finalidad de establecer una categorización, luego proyectar el proceso de disminución y/o reducción. Se recomienda estrategias siguientes, para que durante el proceso de construcción y demolición se produzca el mínimo volumen de escombros. (Duran, 1999).

- “proyectar la cantidad y la naturaleza de los desechos y/o escombros que se puede generar en cada partida del proceso de construcción y demolición de infraestructuras. tomar como base registros anteriores, se debe establecer el Plan de Gestión de residuos en las obras de Construcción y demolición.”
- “Se debe de establecer las características: (condiciones, admisión, distancia, entre otros), del lugar de acopio, reciclaje, centros de clasificación, así poder definir un escenario gestión de residuos con resultados.”
- “Se debe de disponer de las maquinarias, herramientas y equipos necesarios para cada actividad, organizar y optimizar el suministro de materiales mediante sistemas mecánicos estandarizados.”

- Realizar el transporte de materiales en forma ordenada y organizar los materiales y suministros de los mismos con el fin de evitar pérdidas y mezclas indeseadas, el cual genera mayores desperdicios.”
- “Evitar que los materiales que se estén generando como residuos se mezclen con otro tipo de materiales, en especial con los catalogados como peligrosos.” (Duran, 1999).

2. PROCEDIMIENTO PARA LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE.

OBJETIVO: definir formas y técnicas para separación efectiva de los Residuos provenientes del proceso de construcción y demolición (RCD) de infraestructuras en general.

“INDICADOR: muestra el porcentaje del volumen de residuos de cada tipo de material separado en forma homogéneo, por el volumen total de residuos generados. Uno de las operaciones que garantizan un resultado favorable en el desarrollo del proceso de gestión para el manejo integral de los RCD, es: la separación, recolección selectiva. Es necesario reconocer los tipos de materiales que se pueden reutilizar o reciclar, para tener una separación favorable y exitosa.” (Duran, 1999).

- “Clasificar los desechos de los materiales que sean del mismo tipo; por ejemplo: maderas, plástico, cerámicos, metales, concreto, hormigón, yeso, etc.”
- “Una vez que se concluya con el proceso de clasificación, se ubican los materiales que se pueden valorizar e integrables a la reutilización y/o reciclaje, los residuos de construcción que no esté dentro de esta clasificación, se procederá a destinar a los sitios de acopio para luego ser transportados para su disposición final.”



- Durante la realización de la actividad de demolición, el proceso para obtener una separación en la fuente es realizar la demolición selectiva, utilizando la metodología de los tres pasos mencionada en el Marco Conceptual del presente proyecto.” (Duran, 1999).

3. PROCEDIMIENTO PARA REUTILIZACIÓN O RECICLAJE DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

OBJETIVO: orientar mediante procedimiento planificado el destino de un volumen considerable de los residuos provenientes de la construcción y demolición en un proyecto para un nuevo proceso de reutilización y/o reciclaje.

“INDICADOR: indica el porcentaje del volumen de residuos provenientes de un proceso de la construcción y demolición de infraestructuras, sometidos a un proceso de reutilización o reciclaje.” (Duran, 1999).

“Cuando este acopiado los escombros, clasificado y separado, se debe de transportar, para su disposición transitoria y/o final. Para que no interfieran las diferentes actividades que se realiza en la ejecución de una obra, y el tráfico peatonal y/o vehicular, además estos residuos deben ser protegidos contra la acción erosiva de las aguas, aire y suelo. Según Mejía E y Hernández L, los materiales con alta probabilidad a ser reutilizados en otros procesos son:” (Duran, 1999).

“La arena, grava, y demás áridos, pétreos, cerámicos, ladrillos, concreto y hormigón se pueden reutilizar como base para carreteras, para relleno de Canchales abandonadas, para conformación de terraplenes en obras según capacidad portante requerida. Además se puede reciclar para la elaboración de adoquines, preparación de morteros.” (Duran, 1999).

Según tipo de material se obtiene y se tiene una forma única de ser reciclado, mucho puede depender de las propiedades y composición fisicoquímicas del material y de la utilización en las diferentes actividades constructivas.” (Duran, 1999).

4. MODO DE DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

OBJETIVO: desarrollar modo y forma de estrategias desde la actividad de acopio, transporte y finalmente hacer un uso adecuado en la disposición final en el área destinado para los residuos provenientes de la Construcción y la Demolición, con el fin de evitar al máximo los impactos al ambientales.

“INDICADOR: El volumen y Cantidad de residuos de la construcción y demolición (RCD), ubicados en área destinada para su disposición final debidamente autorizado por las autoridades que disponen esta labor.” (Duran, 1999).

“mediante un plan se debe generar formato y fichas donde indique datos técnicos del volumen de residuos provenientes de la construcción y demolición, la cantidad de RCD generado en el proceso de construcción y demolición ejecutadas por modalidad de administración directa de entidades públicas y privadas. Con el objeto de que se destinen para disposición final en forma correcta.” (Duran, 1999).

“Desde el acopio de los escombros, separación, selección y transporte de los materiales aprovechables, bien sea para reutilización o reciclaje, al lugar donde se proceda su ubicación final, Los materiales sobrantes que no se les haya atribuido un aprovechamiento, para ello se deberá disponer el área destinado para escombrera legalmente autorizada por el Municipio.” (Duran, 1999).



Las entidades encargadas deben de disponer de la tecnología adecuada que es muy necesaria para realizar el tratamiento los residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición de infraestructuras. Así minimizar los impactos ambientales negativos ocasionados, desarrollar un plan de emergencias, contingencias y monitoreo (Plan de Manejo Ambiental) en los sitios de disposición final, con el fin de mantener controlados los impactos ambientales negativos.” (Duran, 1999).

2.2.21 GENERALIDADES EN GESTIÓN DE RESIDUOS PROVENIENTES DEL PROCESO DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

“El desarrollo de la gestión de residuos provenientes de proceso de la construcción y demolición en infraestructuras, consiste principalmente en: minimizar la generación de residuos durante el proceso constructivo y demoliciones, además incluye el diagnóstico y análisis de los elementos y procedimientos que están involucrados en la generación, transporte y destino final de los residuos provenientes del proceso constructivo y la ejecución de diferentes partidas de una obra.” (Jarro, 2009).

“El desarrollo de mejor gestión de los residuos provenientes de la construcción y demolición de infraestructuras significa: que el ciclo del proceso de uso de estos elementos de residuos se complete, esto evita su generación en volúmenes considerables, cuando se agota esta posibilidad, se observa su minimización, disminuyendo el volumen de los residuos. Es necesario priorizar y procurar la prevención y minimización, se debe optar el uso de un conjunto de acciones gerenciales administrativas, tecnológicas y operativas para disminuir en el mínimo volumen de residuos, mediante la reducción y reutilización de los mismos durante el proceso constructivo de diferentes tipos de las infraestructuras. La gestión de residuos sea la de intentar reducir el volumen

generado en el emplazamiento y/o el ciclo de vida de los residuos permite identificar cada etapa y proceso que conforman un procedimiento de la gestión de residuos provenientes del proceso constructivo y demolición. Estas etapas y procesos se relacionan entre sí, se deben distinguir los siguientes elementos funcionales en su ciclo de procedimientos:" (Jarro, 2009).

1. ETAPA DE GENERACIÓN.

"Sostiene que los desperdicios y desechos de los diferentes tipos de materiales que utilizados en una serie elemento estructurales se convierte en un producto inútil, estos son identificados como desechos. Se debe hacer esfuerzos necesarios en esta etapa, procurando evitar la generación de volúmenes mayores de los residuos." (Jarro, 2009).

2. ETAPA DE RECOLECCIÓN.

"Es el procedimiento de acopio y acarreo de los residuos provenientes del proceso constructivo y demolición de las diferentes infraestructuras, desde el lugar de trabajo en que se genera (fuente), hasta un lugar de acopio para luego ser eliminado." (Jarro, 2009).

3. ETAPA DE ALMACENAMIENTO.

"Es la etapa de acumulación en el área destinado en una obra, según plan de desarrollo de gestión de residuos, también se conoce como sitio de acopio destinado para la acumulación de los residuos provenientes de proceso constructivo de diferentes partidas de una infraestructuras en procedo de construcción." (Jarro, 2009).

4. ETAPA DE TRASPASO.

"Es la etapa mediante un mecanismo se traspasa los residuos mediante acarreo entre distintos puntos, tomando en consideración el plan de gestión



de residuos en el área interior durante la ejecución de diferentes partidas de una obra.”

5. ETAPA DE TRANSPORTE.

“Es el desarrollo de la actividad de transporte de residuos provenientes del proceso de construcción y demolición de infraestructuras que se realiza para retirar el volumen de los residuos desde el interior de la obra, mediante maquina pesada como: camión volquete, cargado frontal, buldócer y otros. Finalmente conducirlos al lugar y/o área de reciclaje o un vertedero.” (Jarro, 2009).

6. DISPOSICIÓN FINAL.

“Es el área diseñado y autorizado para el depósito de residuos mediante un plan de gestión de residuos donde es considerado las características de los residuos de construcción y demolición a depositar, generalmente su ubicación es sobre o bajo el nivel del suelo (trincheras), tomando en cuenta las medidas de higiene, seguridad y estabilidad estructural. En el actual escenario nacional los tipos de vertederos que ofrecen una alternativa de disposición para los residuos generados en la construcción son los siguientes:” (Jarro, 2009).

- “Depósitos de escombros: Es el área o sitio autorizado mediante un plan de residuos, provenientes de del proceso de la construcción y demolición. Se emplazan generalmente en canteras de áridos abandonadas o en terrenos con depresiones, que requieren material de relleno y los residuos inertes pueden ser un aporte”
- “Relleno Sanitario: generalmente es el área que corresponde a un vertedero para residuos domiciliarios, estas están diseñado para recibir residuos con un alto contenido de material orgánico y de una

rápida descomposición. En su diseño se contemplan generalmente sistemas de captación y tratamiento del biogás, y de los líquidos lixiviados.”

- “Relleno de seguridad: generalmente se da uso para residuos peligrosos, ubicados los vertederos mediante un plan de gestión de residuos de construcción y demolición, especialmente diseñado para garantizar un total inmovilidad de los residuos depositados en su interior. Su diseño incluye complejos sistemas de impermeabilización mediante geo mallas y de control y seguimiento permanente.”(Jarro, 2009).

7. INSTALACIONES DE RECICLAJE.

“Son aquellas infraestructuras dedicadas a recuperar el valor que pueda tener os elementos propios de los residuos, después de la prevención y minimización, la valorización económica debe ser prioridad en la gestión de los residuos mediante un plan. La posibilidad de realizar el reciclaje depende de tres elementos fundamentales: la tecnología disponible, el grado de segregación alcanzado en la recolección; y el contenido de contaminantes que presenten los residuos provenientes del proceso de constructivo y demolición de infraestructuras. En la actualidad existe mayores posibilidades de reciclar es el siguiente: cartón, papel, vidrios, aluminio, perfiles metálicos, acero corrugado, ladrillos, bloques de concreto, materiales de PVC, polietileno, plásticos, todos provenientes del proceso de construcción y demolición de infraestructuras.” (Jarro, 2009).



2.2.22 EL PROCESO DE LA DESCONSTRUCCIÓN.

“El proceso de la desconstrucción de infraestructuras a nivel urbano y rural es el conjunto de actividades y acciones de desarme, devastación, desmantelamiento de los elementos estructurales de una construcción. En la actualidad existe una creciente renovación, demolición, de infraestructuras por las exigencias del desarrollo económico del momento. Esto hace que exista una preocupación del medio ambiente aplicadas a la construcción, La desconstrucción tiene un enfoque de dar una solución a esta dificultad, el objeto es de aprovechar los residuos en las nuevas construcciones mediante el reciclaje o la reutilización de los residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición. En el desarrollo del proceso de desconstrucción intermedian mayores procedimientos, que en el proceso de demolición habitual. En ningún caso el proceso de las acciones debe tolerar la reducción de la seguridad de los participantes que llevan las actividades de desconstrucción, en otro caso la seguridad colectiva debería de tomarse en cuenta durante el proceso. La desconstrucción se trata de un proceso de desmontaje gradual y selectivo, durante el proceso es imperioso utilizar métodos y técnicas de forma coordinada y complementaria, también es necesario indicar que no se define mediante un solo modelo de ejecución. En realidad admite diversos modelos y grados de intensidad, de acuerdo con los objetivos previstos y el contexto en que se ejecuta.”

“Las mayor posibilidad económica de todo el proceso de la desconstrucción sin duda es: reducir en forma significativa el impacto medio ambiental causado por la presencia de residuos provenientes del proceso constructivo de la construcción y demolición de infraestructuras. La desconstrucción, se propone descomponer en el siguiente: recuperación de residuos provenientes de:



elementos arquitectónicos, elementos estructurales, elementos de instalaciones eléctricas, elementos de instalaciones sanitarias, materiales pétreos, bituminosos, lubricantes y combustibles.”(Botamino, 2001).

2.2.23 SEPARACIÓN SELECTIVA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.

“La separación es una de las actividades fundamentales en el desarrollo de la gestión de residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición. Este procedimiento se debe ejecutar desde el origen o fuente de generación del residuo de la construcción, debe ser ejecutado proyectando en las posibilidades de reciclaje del material proveniente de desechos de construcción. El objetivo es maximizar la reutilización y las posibilidades de reciclaje. Es necesario considerar dentro los planes de gestión, la alternativa de ponerse en contacto con las instalaciones y plantas de reciclaje de materiales para conocer sus procedimientos operativos; las exigencias que imponen para recibir el residuos; el volumen y procedimiento de retiro desde el área de ejecución de obras de infraestructura, La gestión de los residuos en el proceso constructivo de una obra, debe comenzar por una clara separación de los de los residuos provenientes de construcción y demolición. el cual facilitara identificar y cuantificar con mayor precisión, se debe conocer las áreas y etapas del proceso que generan mayor cantidad de residuos provenientes de procesos constructivos y demoliciones, con esta caracterización se facilita el circuito de transporte de en el área interior de obra, se racionaliza el proceso, finalmente. La separación permite en definitiva identificar y cuantificar con mayor precisión los residuos, a la vez que evita la generación innecesaria de algunos desechos.” (Botamino, 2001).



2.2.24 RECICLAR, REDUCIR Y REUTILIZAR (3R).

“El desarrollo de un sistema de gestión de residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición de infraestructuras debe considerar medidas que garanticen un manejo adecuado de los residuos. El cumplimiento de exigencias legales vigentes del cuidado de la salud de los personas que habitan y están involucradas directamente, así como la protección del medio ambiente de la ciudad. Para el correcto desarrollo de la gestión de residuos generados durante el proceso constructivo y demolición de obras como infraestructuras. Se debe implementar todo un sistema que defina diferentes etapas mediante un ciclo de prioridades.” (Conama, 2007).

1. RECICLAR:

“Es la actividad de reaprovechamiento durante el proceso de construcción y demolición debe ser una de las prácticas habituales de una entidad pública y privada (empresas constructoras). Los materiales que provienen de derribo, escombros y demás materiales sobrantes del proceso de construcción son residuos que contienen fracciones valorizables que pueden ser transformadas y utilizadas nuevamente comercializándolas en el mercado del reciclaje. De este modo se orienta y se promueve el aprovechamiento de recursos., El reciclaje se logra conociendo las posibilidades y requisitos según el plan de gestión de residuos de la construcción” (Conama, 2007).

2. REDUCIR

“Es la minimización de todo los residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición, esto comienza con la incorporación desde la exigencia de la planificación del proyecto requerido para el proceso de la



construcción. Si se reduce la producción de residuos, el resultado será el menor volumen a transportar. En cuanto a los residuos que se originan en el proceso, se debe presentar mayor atención a las condiciones de almacenamiento y manipulación de los materiales de construcción. Habiendo que mejorar esas condiciones para que no se dañen las materias primas y los productos se conviertan en residuos incluso antes de ser utilizados. En este sentido, es conveniente conservar los materiales con sus embalajes tanto tiempo sea posible y optimizar el sistema de almacenamiento. De este modo se optimizará también su utilización y se reducirá la cantidad de residuos.” (Conama, 2007).

“Algunas prácticas para implementar la reducción de residuos es: estandarizar el uso de tipo de materiales en la ejecución de obra. realizar mantenimiento de maquinaria pesada y liviana según las especificaciones de las técnicas requeridas, durante el proceso constructivo se debe ejecutar cada partida en forma eficiente y no generar desperdicios según la normativa” (Conama, 2007).

3. REUTILIZAR

“En la actualidad existen materiales y elementos de construcción que son reutilizables sin ser sometidos a ningún proceso de transformación. También, en el proceso de ejecución de la obra, se generan residuos reutilizables. En efecto, los medios auxiliares pueden reutilizarse varias veces en el proceso constructivo de la propia obra; y/o incluso en el desarrollo del proceso constructivo de varias obras de infraestructuras como se puede indicar: las formas para encofrados se pueden utilizar para diferentes elementos estructurales, los sistemas de protección y seguridad,

los residuos que con mayor frecuencia se reutilizan son: tierras y suelos provenientes de excavaciones, para relleno en áreas verdes (tierra vegetal). De la misma forma, los bloques de concreto y ladrillo para el mejoramiento de la sub rasante en el mejoramiento de caminos vecinales que provenientes del proceso de la construcción y demolición entre otros” (Conama, 2007).

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 UTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Consiste en la reutilización de los residuos provenientes del proceso de la construcción y de demolición de infraestructuras (RCD), generando nuevos productos y procedimientos técnicos para la formación de un mercado dinámico, los mismos que tienen por finalidad de crear un producto paralelo al realizado con materiales de origen primario. Los productos elaborados con RCD deben contar con un sustento técnico que permita utilizarlos adecuadamente, con la finalidad de disminuir el volumen de los residuos para su disposición final (Parrado, 2012)

2.3.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Es el proceso que se realiza para la identificación del tipo de los materiales que conforman los residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición de infraestructuras. (Parrado, 2012).



2.3.3 CLASIFICACIÓN DE MATERIALES

Es la metodología mediante la cual se procede a seleccionar y organizar los diferentes tipos de materiales, basados en sus propiedades físico-químicas y características propias de cada uno de ellos, a fin de disponerlos adecuadamente (Fueyo, 2012).

2.3.4 DEMOLICIÓN

Es el proceso de la destrucción de una obra civil y/o infraestructura pre existente, la que por determinación no puede ser reutilizada, debido a diferentes criterios, los mismos que pueden darse por presentarse inseguras, antieconómicas o por desuso; con la finalidad de dar lugar a una nueva obra civil y/o nueva infraestructura, o recuperar el terreno para nuevos fines. (Fueyo, 2012).

2.3.5 COLOCACIÓN Y/O DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Es el proceso final, el cual es el resultado de llevar todos los Residuos provenientes del proceso de construcción y demolición (RCD) desechados a un lugar y área específicamente diseñado según el plan de gestión de residuos, a fin de confinarlos permanentemente de forma adecuada. (Parrado, 2012).

2.3.6 CONTAMINACIÓN

Contaminación es todo un conjunto de alteración de los elementos como suelo, agua, aire, flora y fauna por la presencia de sustancias nocivas extrañas que contienen componente químicos los cuales afectan

directamente a los seres vivientes que habitan en un lugar determinado.

(Parrado, 2012).

2.3.7 EVALUACIÓN AMBIENTAL

Evaluación ambiental el proceso que consiste en estimar y valorar diferentes elementos del medio ambiente, para obtener el conocimiento e información básica sobre el estado y tendencias en la que se encuentre sometido a varios niveles de degradación o mejoras. (Parrado, 2012).

2.3.8 CAMBIO Y/O IMPACTO AMBIENTAL

Consiste en una acción que produce una alteración en el medio ambiente, influye a consecuencia del manejo de residuos en forma deficiente en un lugar determinado, este afecta directamente a los componentes del medio ambiente. (Conama, 2007).

2.3.9 MITIGACIÓN

Es el proceso de implementación para atenuar y/o calmar mediante actividades diseñadas para reducir los impactos negativos adversos de una acción propuesta sobre el medio ambiente afectado. (Conama, 2007).

2.3.10 PLAN DE GESTIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

El plan de gestión es un diseño y esquema detallado a seguir mediante una serie de procedimientos de las acciones que se requieren para mitigar, compensar, y corregir los posibles impactos ambientales negativos adversos ocasionados por el manejo deficiente de los residuos de la construcción y demolición. (Parrado, 2012).



CAPITULO III

MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El desarrollo del trabajo de investigación es de metodología científica, descriptivo, porque los hechos se relacionan, mediante los resultados obtenidos, siendo el propósito investigar las posibles relaciones causa efecto, para el desarrollo se ha planeado una metodología y/o procedimiento ordenado que nos permite establecer los hechos y fenómenos hacia los cuales está orientado el significado de la investigación; se desarrolla el presente trabajo tomando en consideración los aspectos como: hipotético – autocritico - descriptivo, la hipótesis relacionada como una posibles respuesta basada en la teoría científica.

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Descriptivo, el diseño como procedimientos y técnicas que nos guía desde la formulación del problema, verificación de la hipótesis, así como todas las operaciones tácticas, en estrecha relación con la naturaleza del problema y los objetivos de la presente investigación; considerando las siguientes características:

3.2.1 ENFOQUE CUANTITATIVO

Se desarrolla el presente trabajo en el campo de las ciencias físico – naturales, empleando el método deductivo basado en la evaluación de la administración de residuos provenientes de proceso de la construcción y

demolición de infraestructuras y proponer un plan de gestión de residuos para la protección del medio ambiente en la localidad de Ilave.

3.2.2 NIVEL DESCRIPTIVO

Porque el desarrollo del trabajo está dirigido a evaluar las características del manejo de residuos de la construcción en la ciudad de Ilave, establecer los impactos ambientales negativos generados durante la administración de los residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición, proponer un esquema de gestión de residuos para la protección de los componentes de medio ambiente en la ciudad de Ilave.

3.2.3 TIPO TECNOLÓGICO

Puesto que depende de aportes prácticos en base al empleo de conocimientos teóricos y básicos, para el control de los daños originados al medio ambiente, el manejo deficiente de residuos proveniente del proceso de la construcción y demolición de infraestructuras en localidad de Ilave; razones que permitirá la formulación de un plan de gestión de protección de los componentes del ambiente en localidad de Ilave.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Por considerar esta investigación de carácter técnico, de la especialidad en la ingeniería civil y tomando en cuenta el problema seleccionado, del que es de evaluación del manejo de residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición de infraestructuras, propuesta de su plan de gestión para la protección del medio ambiente de la ciudad de Ilave.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Para el desarrollo del presente trabajo se considera lo siguiente:

- Características del manejo de los RCD en la ciudad de Ilave.
- Identificación y caracterización de los RCD en la ciudad de Ilave.
- Valoración de los impactos ambientales por calidad ambiental.
- Valoración del impacto ambiental en el manejo de RCD por magnitud e importancia.
- Valoración por contaminación de sustancias químicas contenidas en los RCD.
- Propuesta de un plan de gestión residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición para la protección del medio ambiente en la localidad Ilave.

3.4.1 CARACTERÍSTICAS DEL MANEJO DE RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE.

Se considera:

- Composición de los RCD.
- Arquitectura.
- Estructuras.
- instalaciones eléctricas y electro mecánicas
- instalaciones sanitarias.
- Acabados.
- Sub contratistas.

3.4.2 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE.

Se considera:

- Sobre el medio físico.

- Sobre el medio biótico.
- Sobre el medio social.
- Cuantificación de RCD.
- Tipos de RCD.

3.4.3 VALORACIÓN DE ELEMENTOS AMBIENTALES EN MANEJO DE LOS RCD POR CALIDAD AMBIENTAL

Se considera:

- elemento agua.
- elemento suelo.
- elemento aire.
- elemento biótico.
- elemento social y cultura.
- elemento paisaje urbano.

3.4.4 VALORACIÓN DE ELEMENTOS AMBIENTALES EN EL MANEJO DE LOS RCD POR MAGNITUD E IMPORTANCIA.

Se considera:

- elemento agua.
- elemento suelo.
- elemento aire.
- elemento biótico.
- elemento social y cultura.
- elemento paisaje urbano.

3.4.5 VALORACIÓN POR CONTAMINACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS CONTENIDOS EN LOS RCD.

Para ello se considera:

- Muestras de suelo en diez (10) calicatas.
- Análisis químico de suelos para establecer:
- Cloruros.
- Sulfato.
- Carbonatos.
- Conductividad

3.4.6 PROPUESTA DE UN ESQUEMA DE GESTIÓN EN MANEJO DE RCD PARA CIUDAD DE ILAVE.

Se considera:

- Objetivo y metas.
- Estructura.
- Especificaciones.
- mitigación.
- Capacitación.
- Abandono..



CAPITULO IV

MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES PARA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN LA CIUDAD DE ILAVE

4.1 PROBLEMÁTICA DEL MANEJO DE RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE

En la ciudad de ilave, capital de la provincia de “El Collao”, región puno. En la actualidad existe una creciente considerable en la industria de la construcción, que comprende las actividades de refacción, remodelación, reconstrucción, construcción, y por otro lado se realiza demoliciones de infraestructuras, toda estas actividades genera volúmenes considerables residuos de construcción y demoliciones, sin embargo constituye un riesgo de alteración en el medio ambiente por falta de un plan de gestión de residuos de residuos de construcción. Respecto a los RCD se establece coeficientes de conversión para el cálculo de los RCD en el Perú (tabla N° 02 y tabla N° 03); por otro lado el Ministerio de Vivienda y Construcción, establece la composición global en los residuos de construcción y las sustancias peligrosas que contienen algunos materiales de construcción (tabla N° 04 y tabla N° 05), permite entender la urgencia y necesidad de que cada gobierno local debe iniciar con el control del manejo de los RCD a fin de proteger los diversos componentes del medio ambiente. Por tanto la ciudad de ilave siendo una de las más importantes del sur de la región de puno deberá como ejemplo formular e implementar el plan de gestión de manejos de RCD de manera formal y responsable.

TABLA N° 02

COEFICIENTES DE CONVERSIÓN PARA
ESTIMACIÓN DE RCD

DESCRIPCIÓN	COEFICIENTE
OBRA NUEVA	0.20 m ³ /m ²
AMPLIACIÓN	0.49 m ³ /m ²
DEMOLICIÓN	0.86 m ³ /m ²

Fuente: CONAMA-Informe Anual-2016

TABLA N° 03

COEFICIENTES DE CONVERSIÓN

TIPO DE ACTIVIDAD	RCD PRODUCIDO POR m ²
Nueva construcción de infraestructura	120Kg/m ²
Rehabilitación de infraestructura	338.7 Kg/m ²
Demolición total de infraestructura	1129 Kg/m ²
Demolición parcial de infraestructura	903.2 Kg/m ²

Fuente: CONAMA Informe Anual-2016

TABLA N° 04

COMPOSICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

RD: NATURALEZA NO PÉTREA			RCD: NATURALES PÉTREAS	%
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	%		
			Arena Grava y otros áridos	2.64%
1	Asfalto	0.00%	Bloques de concreto y otros	14.21%
2	Madera	9.64%	Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	38.17%
3	Metales	5.23%	Piedra	2.54%
4	Papel	9.14%	Subtotal estimación	57.56%
5	Plástico	7.87%	RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros	
6	Vidrio	0.25%	Basuras	3.55%
7	Yeso	4.42%	Potencialmente peligrosos y otros	2.34%
Subtotal estimación		36.55%	Subtotal estimación	5.89%

Fuente: Ministerio de Vivienda y Construcción - Informe Anual-2016

TABLA N° 05
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN QUE CONTIENEN SUSTANCIA
PELIGROSAS

TIPOS DE RESIDUOS	ELEMENTOS PELIGROSOS PRESENTES	PELIGROSIDAD
desperdicios de Madera	contiene arsénico, plomo, formaldehído, pentaclorofenol	son tóxicos e inflamables
Envases de removedores de pinturas, aerosoles y otros.	Contiene cloruro de metileno tridocloroetileno.	son infamables e irritantes
Envases de removedores de gras, adhesivos, líquidos para remover pintura.	contiene tricloroetileno	son inflamables y toxicos
Envases de Pintura, pesticidas, contrachapados de madera, colas, lacas.	contiene formaldehico	Son tóxico, corrosivo.
desperdicios de tubos fluorescentes, transformadores, condensadores, etc.	contiene mercurio, bifeniles poli clorados (BPCs)	Son tóxicos.
desperdicios de PVC (sometidos a temperaturas mayores a 40° C)	Contiene aditivos, estabilizantes, colorantes, plastificantes, polietileno.	Son inflamables y tóxicos.
Desperdicios de planchas de fibrocemento con asbesto, pisos de vinilo asbesto, paneles divisores de asbesto.	contiene asbesto y amianto	son toxico y cancerígeno
tipos de envases de pinturas y solventes	contiene benceno, cadmio, plomo	Son inflamables y tóxicos.
Envases de persevantes de madera	contiene formaldehído, pentaclorofenol	son toxico e inflamables
desperdicios de cerámicos, baterías	contiene níquel	son tóxico
Filtros de aceite, envases de lubricantes	contiene hidrocarburos	Son inflamables, tóxicos.

Fuente: Ministerio de Vivienda y Construcción - Informe Anual-2016

4.1.1 COMPOSICIÓN DE LOS RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE

En la ciudad de Ilave, generalmente los residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición de infraestructuras están constituidos por diferentes tipos de desperdicios, que tienen una relación del uso de

materiales durante el proceso constructivo de infraestructura como: materiales utilizados para construcción de elementos estructurales, elementos arquitectónicos, componentes de instalaciones eléctricas y sanitarias. En la actividad de demolición se genera volúmenes de escombros donde encontramos: residuos de bloques de concreto, ladrillos, materiales de acabados, tierra contaminada, entre otros.

CUADRO N° 06

ESCOMBROS DE CONSTRUCCIÓN Y SU COMPOSICIÓN

DESCRIPCIÓN DE TIPO DE RESIDUOS DE:	PORCENTAJE %
Desperdicios y residuos de concreto	20
Tierra contaminada (mezclada con otros materiales)	40
Sobrantes de concreto del proceso constructivo	5
Ladrillos (pedazos pequeños)	25
Pedazos de bloques y mezcla de diferentes materiales	5
Otro tipo de residuos.	5

Fuente: Programa CYMA-2007-P. 40

Los tipos de residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición que se genera en los diferentes proyectos de construcción en infraestructuras están directamente relacionados con las diferentes etapas del proceso constructivo de un proyecto, la identificación y clasificación de los residuos se pueden agrupar de la siguiente forma:

ESTRUCTURAS: en esta etapa del proceso constructivo de una obra se pueden identificar los residuos como: acero corrugado grado 60, perfiles metálicos, acero estructural, madera, concreto de diferentes tipos de resistencia, papel, bloques de concreto y ladrillo, desperdicios de PVC y plásticos. Ref. (Foto N° 21)

ARQUITECTURA Y ACABADOS: en esta etapa del proceso constructivo de una infraestructura, se puede identificar los residuos siguientes: envases vacíos de



pintura, taca, barniz, madera para acabados en partidas de carpintería, vidrios, desperdicios de diferentes tipo de perfiles para acabados, cartón, materiales de F° G°, cerámica, entre otros. Ref. (Foto N° 20, 24)

INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS: en esta etapa del proceso constructivo de un proyecto de infraestructura se puede identificar residuos como: tubo PVC SAL, tubo PVC SEL, tubos de F°G°, conductores eléctricos de diferentes calibres, accesorios para instalación de agua y desagüe entre otros.

SUBCONTRATISTAS: las actividades que se desarrolla por modalidad de subcontratas de igual manera generan residuos durante el proceso constructivo de una infraestructura, él debe cumplir con el esquema del plan de gestión del manejo de residuos provenientes de la construcción y demolición de infraestructuras. Ref. (Foto N° 17).

Durante el desarrollo de las actividades de diferentes partidas en el proceso de la construcción y demolición, se concluye que los residuos generados una gran parte son reciclables. Por intermedio del gobierno local en este caso la municipalidad provincial de El Collao, dentro de sus planes debe tomar en consideración de prioridad la administración de residuos provenientes del proceso constructivo de la construcción y demolición, para resolver la problemática existente del manejo deficiente.

Es importante destacar que: la municipalidad provincial de El Collao Ilave, por intermedio de las instancias correspondientes en trámite del permiso de otorgar licencias de construcción, rehabilitaciones, refacción, movimientos de tierras, limpieza de terreno, excavaciones, rellenos o demoliciones, debe establecer el plan manejo de residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición. Considerando el siguiente:

- Herramientas, equipos livianos y maquinaria a utilizar durante la generación, identificación, transporte final.
- Características del tipo de material de residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición debidamente identificados.
- Disposición y/o área de destino final de los residuos.
- Delineación de las medidas de mitigación y control.

4.2 CARACTERÍSTICAS DEL MANEJO DE RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE.

En la actualidad en la localidad de Ilave, capital de la provincia "El Collao", región Puno, las actividades de la construcción ha desarrollado en forma acelerado, creciendo tanto en la densidad de proyectos como en la magnitud de los mismos.

Por otro lado el crecimiento actual en el sector de la construcción en la región de Puno, durante el año del 2016, fue de 4.47%, según datos de INEI, reflejado el incremento de adquisición de materiales de construcción en este sector donde la construcción de infraestructuras es intensa.

La localidad de ilave, actualmente tiene construcciones de adobe: ubicados en la parte céntrica, construcciones de adobe de infraestructuras educativas, construcciones de edificaciones con arquitectura no adecuada para el desarrollo de la actividad comercial, siendo estas antiguas y construcciones de concreto armado siendo estas recientes. Las construcciones antiguas la mayoría de ellas deteriorados están siendo reemplazados por construcciones nuevas, situación que genera grandes cantidades y volúmenes de RCD.

En ilave según datos de INEI existe un crecimiento demográfico considerable, especialmente en área urbana, demanda de infraestructura de edificaciones con la finalidad de cubrir las necesidades y mejorar la calidad de vida de sus habitantes,



desafortunadamente al desarrollar estas actividades se genera residuos que provienen del proceso de la construcción y demolición que generan alteraciones al medio ambiente, estos desechos (escombros) son eliminados y transportados sin ningún tipo de plan de gestión, en mayoría de casos son dejados en lugares donde existe vertientes, obstruyendo el normal cauce de agua, en otros casos son incinerados produciendo emisiones de gases peligrosas. En la actualidad, la ciudad de Ilave, no tiene un indicador de RCD según su clasificación de RCD mediante esquema de gestión, para llevar a cabo su inventario. Esto implica que tampoco tiene una metodología para obtenerlos.

Es necesario contar en la ciudad de Ilave, una metodología para la construcción y demolición de edificaciones e infraestructuras, que permita la identificación, caracterización, cuantificación, valorización y evaluación de sus residuos sólidos, con un indicador y calificación de gestión de residuos, contribuiría a menguar y atenuar las alteraciones ambientales negativos y a una adecuada construcción sostenible, dentro de su proceso edificatorio y con ello su valor de uso.

Este apogeo de la construcción de las infraestructuras y edificaciones, ha generado importantes cantidades de RCD en la Ciudad de Ilave, muchos de los cuales, se han depositado en vertederos, en forma incontrolada e inadecuada, desperdiciando energía y material que se puede reciclar, y/o reutilizar, evitando la afectación del entorno: el paisaje, el suelo, el agua superficial y subterránea, el aire y la salud de las personas. Por otro lado la construcción sostenible es aquella que certifica la calidad de las edificaciones, esto comprende desde el diseño, selección de materiales, fabricación, técnica de construcción, y otros que durante su vida útil o función sea sostenible. Con respecto al manejo de los RCD, la ciudad de Ilave no tiene una reglamentación específica. Producto de esto los



generadores encargan a terceros para el desarrollo de estos, siendo su destino muchas de las veces solares abandonados, la vía Perimetral y los descampados.

4.2.1 NECESIDAD DE LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN PARA EL MANEJO DE RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE.

La construcción y demolición de edificaciones e infraestructuras es una actividad que contamina al medio ambiente; por ende, corresponde tomar medidas sobre sus efectos, las que deben dirigirse a minimizar los residuos del sector constructivo, que no son tóxicos, pero numerosos; por lo que, es necesario su control, siendo ésta la causa principal del aspecto deplorable que presentan los entornos de la ciudad. La falta de control sobre los RCD en la ciudad de Ilave tiene un impacto en el medio ambiente que merece ser enmarcado en los siguientes aspectos:

SOBRE EL MEDIO FÍSICO.

Los vertederos incontrolados de escombros en la ciudad de Ilave, alteran la calidad del aire (presencia de polvo, olores, etc.), la composición del suelo y la proliferación de insectos, roedores y otros agentes, ejemplo de esto es la obstrucción de los drenajes de aguas de lluvia y servidas, con consecuencias muchas veces graves en el entorno.

SOBRE EL MEDIO ECONÓMICO.

Los vertederos incontrolados de escombros provenientes del proceso de la construcción y demolición en la ciudad de Ilave, alteran las condiciones económicas de su entorno con una pérdida económica inmediata de bienes e inmuebles próximos.

SOBRE EL MEDIO CULTURAL.

Los vertederos incontrolados de escombros provocan una alteración en el desarrollo de calidad de vida, el incremento en su entorno de molestias como: contaminación estética y arquitectónica, inseguridad, ruido, polvo, falta de higiene, etc. Pero no se trata sólo de un problema relacionado con la cantidad de los residuos, aunque su gestión está paulatinamente mejorando, se trata de un problema caracterizado por:

- Falta de información y colaboración de los agentes que intervienen en el proceso.
- Descontrol del volumen generado y las características de los residuos.
- Indiferencia a las consecuencias de la producción ilimitada de residuos.
- Infraestructura física insuficiente para su gestión adecuada.

Lo anterior promueve, la urgencia de contar con un plan de gestión de RCD que permitan un proceso constructivo económico-ecológico, basado en el respeto al medio ambiente y que siguiendo directrices recogidas por la Legislación Nacional, que se encuadren dentro de los principios rectores de la estrategia comunitaria de gestión de residuos; a entera responsabilidad de una dependencia debidamente implementada dentro de la municipalidad provincial de El Collao.

LA PREVENCIÓN.

Reduciendo la producción unitaria de los residuos durante la ejecución de diferentes partidas en proceso de la construcción y demolición considerando: el diseño, la planificación, la ejecución y demolición, mediante la aplicación del

principio de responsabilidad de su gestión correcta a los generadores de los residuos.

LA VALORIZACIÓN DE LOS RCD.

Desarrollando medidas que propicien el empleo de los residuos como materia prima secundaria mediante su reutilización o reciclado.

LA ELIMINACIÓN COMPATIBLE.

Estableciendo vertederos para el depósito de los residuos no recuperables, de forma compatible con el medioambiente.

4.2.2 PROBLEMÁTICA DE LOS RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE.

En la ciudad de Ilave, en la actualidad se vienen construyendo obras de gran envergadura como es el caso del colegio emblemático “Nuestra Señora del Carmen” de Ilave, construcción de la infraestructura de I.E.P. N° 70614 “San Martín de Porres”, con el fin de mejorar de mejorar la infraestructura educativa, al desarrollar la construcción y demolición de estos se ha generado gran cantidad de RCD, se ha visto la falta de un esquema a seguir para el tratamiento de los RCD, quedando demostrado que la ciudad de Ilave no está preparado para realizar el proceso de desarrollar en forma correcta el majeo de los RCD, provenientes del proceso de la construcción y demolición; la ciudad no cuenta con un botadero adecuado designado por la municipalidad provincial del Collao del Ilave, por lo tanto se tiene botaderos informales; a esto se debe asignar botaderos adecuados fuera de la ciudad que generalmente pueden ser canteras de suelos antes utilizados los RCD en la ciudad de Ilave, generan grandes problemas viales, ya que estas son abandonados cerca de las carreteras fuera de la ciudad, al no tener establecido un plan de gestión de la municipalidad provincial del el Collao, la ciudad de Ilave no puede evitar o minimizar la generación de RCD; no es decir que para el manejo adecuado de los RCD y



debe implementar las técnicas, las que están establecidos como: la desconstrucción, métodos de reciclaje, disgregación de residuos, acumulación de residuos, conducción de desechos en obra, acarreo y/o transporte de desechos y disposición final de los residuos.

DESCONSTRUCCIÓN.

la desconstrucción es un conjunto de actividades, mediante un esquema se realiza la demolición de una construcción existente; en la actualidad ilave no tiene implementado, para ello la municipalidad Provincial de El Collao tiene como prioridad de dotar de una infraestructura para el tratamiento de RCD.

TÉCNICAS Y MÉTODOS DE RECICLAJE EN LOS RCD.

Es el conjunto de acciones de volver a utilizar los materiales de construcción en el desarrollo de otras actividades constructivas; en este caso la municipalidad Provincial de El Collao no lo tiene implementado.

SEPARACIÓN DE RCD.

Es la recolección, segregación clasificada de residuos, durante el proceso de construcción y demolición de infraestructuras, los RCD en los componentes iniciales, la municipalidad Provincial de El Collao no lo tiene implementado.

ALMACENAMIENTO DE LOS RCD.

El almacenamiento de RCD en obras no debe ser mayor de las 24 horas, debe tener lugares designados para facilitar la carga y el traslado la municipalidad Provincial de El Collao no lo tiene implementado.

MANEJO DE RCD EN OBRAS.

Es la facilidad de los medios físicos y mecánicas para la clasificación, y posterior reciclaje o traslado a los botaderos establecidos, la municipalidad Provincial de El Collao no lo tiene implementado.

TRANSPORTE DE LOS RCD.

Es la facilidad de traslado hasta el destino final de los RCD, es decir a los botaderos originados, la municipalidad Provincial de El Collao no lo tiene implementado.

DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RCD.

Son lugares debidamente seleccionados, llamados también escombreras y/o botaderos de RCD, deben cumplir con las especificaciones del reglamento correspondiente. La municipalidad Provincial de El Collao no lo tiene implementado.

Finalmente, la ciudad de Ilave por intermedio de la municipalidad Provincial de El Collao, se propone formular su correspondiente plan de gestión, donde se considera la implementación del manejo apropiados de los RCD, de la ciudad.

4.2.3 CONSIDERACIONES DE LOS COMPONENTES DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA VALORACIÓN DE LOS RCD GENERADOS EN LA CIUDAD DE ILAVE

La evaluación correspondiente se efectúa con diferentes fichas de manejo ambiental establecida para cada elemento. para la determinación, identificación, se desarrolla mediante una ficha técnica de seguimiento diario, que nos permite describir la actividad que se desarrolla y estas pueden tener efectos posibles ambientales, luego se plantean acciones y medidas para atenuar y/o minimizar los impactos negativos en el área del trabajo sobre el medio ambiente, a continuación se describe formas de aplicación para cada componente.



1. IMPACTOS AMBIENTALES EN COMPONENTE AIRE POR INCORRECTO MANEJO DE ESCOMBROS.

1.1 ACCIONES QUE GENERAN IMPACTO

- Trabajos de perforación y voladura en excavaciones de cimentaciones.
- Movimiento de tierra en forma masiva, conformación de terraplenes, pedraplenes por el uso mayoritario de horas maquinas en maquinaria pesada.
- Demolición de infraestructuras y su disposición final de residuos.
- Excavaciones para conformación de caminos, obras de drenaje.
- Almacenamiento escombros en el área de actividades del desarrollo de proceso constructivo de un proyecto.
- Envío, acumulación y transporte de los residuos dentro del área de proyecto.

1.2 IMPACTOS POTENCIALES

- la contaminación que afecta la vida de las personas que provienen de residuos de: combustible, desechos de escombros que generan energía radioactiva.
- la contaminación auditiva por ruido y vibraciones ocasionados por maquinaria pesada.

1.3 MEDIDAS DE MANEJO

- esquemas de control de trabajos de perforación y voladura en excavaciones de cimentaciones para infraestructuras.
- control del proceso de movimiento de tierras en forma masiva, conformación de terraplenes, pedraplenes entre otros.



- esquemas de control del proceso de demolición de infraestructuras y su disposición final de residuos.
- control de excavaciones para conformación de caminos, obras de drenaje, en la minimización de uso de combustible.
- control adecuado de almacenamiento escombros en el área de actividades del desarrollo de proceso constructivo de un proyecto.
- esquema y control de acumulación y transporte de los residuos dentro del área de proyecto.

2. IMPACTOS AMBIENTALES EN EL COMPONENTE SUELO POR EL INADECUADO MANEJO DE ESCOMBROS.

2.1 ACCIONES QUE GENERAN IMPACTO

- área de disposición de escombros provenientes del proceso de la construcción y demolición de infraestructuras.
- actividades de movimiento de tierras como: conformación de explanaciones para infraestructuras de edificaciones, corte de suelo, conformación de pedraplenes entre otros.
- destierro parcial y/o total de la cubierta vegetal en la superficie del suelo.
- actividades de excavaciones masivas para realizar obras de edificaciones, instalaciones de alcantarillado, etc.
- falta de ubicación de áreas para la colocación de escombros en forma correcta, que estén debidamente demarcadas, señalizadas y optimizadas.
- acumulación de escombros y/o residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición de infraestructuras.

2.2 MEDIDAS DE CONDUCCIÓN

- la intervención se debe realizar mediante un plan de gestión para determinación del área de disposición de escombros provenientes del proceso de la construcción y demolición de infraestructuras.
- Se debe realizar mediante un esquema las actividades el proceso de movimiento de tierras concernientes a conformación de explanaciones para infraestructuras de edificaciones.
- Contar con un plan de gestión para evitar la eliminación parcial y/o total de la cubierta vegetal en la superficie del suelo.
- esquema de seguimiento de actividades de excavaciones masivas para realizar obras de edificaciones, instalaciones de alcantarillado.
- Contar con plan de gestión para la ubicación de áreas para colocación de escombros en forma correcta, debidamente demarcadas, señalizadas y optimizadas.
- esquema de acarreo, acumulación, transporte de escombros y/o residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición de infraestructuras.

3. IMPACTOS EN COMPONENTE AGUA POR INADECUADO MANEJO DE ESCOMBROS

3.1 ACTIVIDADES QUE GENERAN IMPACTO:

- área de disposición de escombros.
- movimiento masivo de tierras en obras de edificaciones.
- destierro parcial y/o total de la cubierta vegetal en la superficie del suelo.

- excavaciones masivas y profundas.
- colocación de escombros en forma incorrecta en cauces de cuencas y mini cuencas, en laderas donde existe manantiales.
- acumulación de escombros y/o residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición de infraestructuras. en áreas muy extensas.

3.2 IMPACTOS POTENCIALES

- alteración y contaminación por partículas químicas nocivas mediante lixiviación.
- cambio en el sistema local de drenaje pluvial por falta de tratamiento de escombros.
- contaminación de aguas subterráneas, efecto que se genera por concentración de escombros que contienen composiciones químicas nocivas para las personas y seres vivos.
- los mantos acuíferos son contaminados mediante infiltración de sustancias tóxicas.

3.3 MEDIDAS DE MANEJO

- diseño de esquemas para el control de áreas de disposición de escombros.
- diseño mediante un esquema el ciclo para realizar movimientos masivos de tierras en obras de edificaciones.

- realizar planes de contingencia y esquemas para atenuar el destierro parcial y/o total de la cubierta vegetal en la superficie del suelo.
- realizar el control teniendo consideración la napa freática existente al realizar excavaciones masivas y profundas.
- realizar control de manejo de residuos para atenuar la contaminación de aguas superficiales.
- realizar control de vulnerabilidades y riesgos durante el desarrollo de las actividades del proceso constructivo demoliciones.
- realizar fichas de control sobre el impacto visual que se genera durante la disposición final de escombros.

4. IMPACTOS EN COMPONENTE SOCIAL-CULTURAL POR EL INADECUADO MANEJO DE ESCOMBROS

4.1 ACTIVIDADES QUE GENERAN IMPACTO

- cuando se realiza demoliciones masivas de infraestructuras en lugares reconocidos por INC.
- cuando los participantes no tienen capacitación sobre el desarrollo de manipulación y transporte de residuos de la construcción.
- durante el desarrollo de la actividad se realiza sin ningún equipo de protección personal los participantes.
- acumulación de RCD en cualquier lugar y su disposición final.

4.2 IMPACTOS POTENCIALES

- concepción y creación de fuentes de trabajo, el cual tiene relación directa con mejoramiento de la cultura.

- existe riesgos durante el proceso de la construcción y demolición de infraestructuras, y las actividades se realizan en condiciones peligrosas.

4.3 MEDIDAS DE GESTIÓN

- desarrollar el proceso de gestión de riesgos, seguridad laboral, higiene ocupacional en el área de trabajo..
- desarrollar mediante plan de gestión la valorización de residuos y escombros.
- identificar mediante el plan de gestión los sitios de disposición final de escombros.

5. IMPACTOS EN EL COMPONENTE PAISAJE POR EL INADECUADO MANEJO DE ESCOMBROS

5.1 ACTIVIDADES QUE GENERAN IMPACTO

- acumulación de volúmenes considerables de escombros en vías públicas de la ciudad.
- determinación de áreas designadas para para la ubicación de escombros durante el proceso de la construcción y demolición de infraestructuras.
- movimiento de tierras masivas para ejecución de obras viales, edificaciones, hidráulicas, entre otros.
- refacciones, habilitaciones y demoliciones masivas de infraestructuras ya sean construcciones antiguas o por intervención de fenómenos naturales
- acumulación de escombros que contienen componentes químicos nocivos.

5.2 IMPACTOS POTENCIALES

- alteración panorámica visual del paisaje en la ciudad de Ilave, por presencia de escombros en la vía pública.
- alteración de la topografía de la superficie de suelo por acumulación de escombros en lugares de disposición final en la ciudad de Ilave.

5.3 MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN A REALIZAR

- realizar control mediante fichas técnicas la acumulación de volúmenes considerables de escombros en vías públicas de la ciudad de Ilave.
- mediante el plan de gestión de RCD, identificar y determinar las áreas para la ubicación de escombros durante el proceso de la construcción y demolición de infraestructuras.
- realizar control de actividades de movimiento de tierras masivas en las diferentes obras públicas.
- realizar control de actividades de refacciones, habilitaciones y demoliciones de vivienda en el área urbano.
- control durante el proceso de acumulación de escombros que contienen componentes químicos nocivos, que afectan en forma directa a las personas y seres humanos.

VISTA FOTOGRÁFICA N° 09

FOTO
N° 09VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA GENERACIÓN DE RCD EN
VACEADO DE LOZAS ALIGERADOS**FUENTE:** Construcción del Colegio Emblemático “Nuestra Señora del Carmen” – Ilave – 2014.

VISTA FOTOGRÁFICA N° 10

FOTO
N° 10VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA ALMACENAMIENTO
INADECUADO DE RCD**FUENTE:** Construcción del Colegio Emblemático “Nuestra Señora del Carmen” – Ilave – 2014

VISTA FOTOGRÁFICA N° 11

FOTO
N° 11VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA GENERACIÓN DE RCD EN
TRABAJO DE CIMENTACIONES

FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014

VISTA FOTOGRÁFICA N° 12

FOTO
N° 12VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA DEFICIENTE ALMACENAMIENTO
EN OBRA

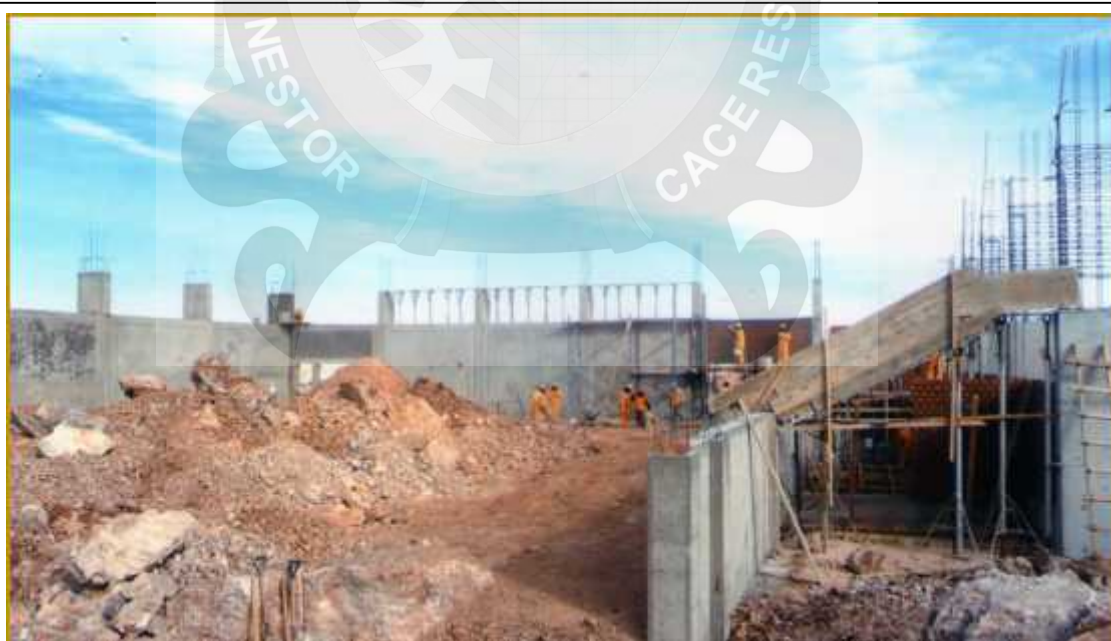
FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014

VISTA FOTOGRÁFICA N° 13

FOTO
N° 13VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA EXCESIVO ALMACENAMIENTO
EN OBRA

FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014

VISTA FOTOGRÁFICA N° 14

FOTO
N° 14VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA EXCESIVO VOLUMEN DE
EXCAVACIONES

FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014

VISTA FOTOGRAFICA N° 15

FOTO
N° 15VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA GENERACIÓN DE RCD EN
PROCESO DE DEMOLICIÓN Y FALTA DE SEÑALIZACIÓN

FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014

VISTA FOTOGRÁFICA N° 16

FOTO
N° 16VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA GENERACIÓN DE RCD EN
PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014

4.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR CALIDAD

AMBIENTAL" EN EL MANEJO DE RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE

Para el desarrollo de la valoración correspondiente se emplea una matriz de interacciones modificada de LEOPOLD, que inciden en los siguientes componentes ambientales:

- RCD en componente ambiental agua.
- RCD en componente ambiental suelo.
- RCD en componente ambiental aire.
- RCD en el componente ambiental biótico.
- RCD en componente ambiental social y cultural.
- RCD en componente ambiental de paisaje urbano.

A continuación se valoran cada uno de los componentes seleccionados.



MATRIZ DE INTERACCIÓN MODIFICADA DE LEOPOLD

VALORACIÓN : CALIDAD AMBIENTAL.
 PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE – EL COLLAO – PUNO 2016".
 AUTOR : BACH. ELISEO MAMANI HUACCA.
 FECHA : ILAVE – DICIEMBRE 2017.

COMPONENTE AMBIENTAL : MANEJO DE RCD EN EL COMPONENTE AGUA.

Nº	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES				ASPECTOS SOCIALES		TOTAL
		SUELO	AGUA	AIRE	BIOTICO	SOCIAL Y CULTURAL	PAISAJE	
1	ALMACENAMIENTO DE RCD.	-1	-1	-1	0	-1	-1	-5
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.	-1	0	-1	-1	-1	-1	-5
3	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURA ANTERIORES.	-1	0	0	0	0	-1	-2
4	GENERACIÓN DE RESIDUOS.	-1	-1	-1	0	0	0	-3
5	GENERACIÓN DE RUIDO.	0	0	0	0	-1	0	-1
6	PRESENCIA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA.	-1	0	-1	0	-1	0	-3
7	PRESENCIA DE TRABAJADORES.	0	-1	0	0	1	0	0
8	TRANSPORTE DE RESIDUOS.	0	0	0	0	1	1	2
9	USO DE SERVICIOS PÚBLICOS.	0	-1	0	0	1	0	0
10	USO DE AGUA PARA CONSTRUCCIONES	0	-1	0	0	1	0	0
TOTAL:		-5	-5	-4	-1	0	-2	-17

VALORACIÓN

+1: IMPACTO BENEFICIOSO

-1: IMPACTO PERJUDICIAL

0: SIN IMPACTO

ACTIVIDADES QUE ORIGINA MAYOR IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO

- ALMACENAMIENTO DE RCD. (-5)

- MOVIMIENTO DE TIERRAS (-5)

- GENERACIÓN DE RESIDUOS (-3)

COMPONENTES DEL MEDIO AMBIENTE MÁS AFECTADOS

- SUELO (-5)

- AGUA (-5)

- AIRE (-4)



MATRIZ DE INTERACCIÓN MODIFICADA DE LEOPOLD

VALORACIÓN : CALIDAD AMBIENTAL.
 PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE – EL COLLAO – PUNO 2016".
 AUTOR : BACH. ELISEO MAMANI HUACCA.
 FECHA : ILAVE – DICIEMBRE 2017.

COMPONENTE AMBIENTAL: MANEJO DE RCD EN EL COMPONENTE SUELO.

Nº	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES				ASPECTOS SOCIALES		TOTAL
		SUELO	AGUA	AIRE	BIOTICO	SOCIAL Y CULTURAL	PAISAJE	
1	ALMACENAMIENTO DE RCD.	-1	0	-1	0	1	-1	-2
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.	-1	0	-1	0	0	-1	-3
3	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS ANTERIORES.	-1	0	0	0	1	-1	-1
4	GENERACIÓN DE RESIDUOS.	-1	0	0	0	0	-1	-2
5	GENERACIÓN DE RUIDO.	0	0	0	0	-1	0	-1
6	PRESENCIA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA.	-1	0	0	0	1	0	0
7	PRESENCIA DE TRABAJADORES.	0	0	0	0	1	0	1
8	TRANSPORTE DE RESIDUOS.	1	0	0	0	1	1	3
9	USO DE SERVICIOS PÚBLICOS.	0	-1	0	0	1	0	0
T O T A L:		-2	-1	-2	0	4	-1	-5

VALORACIÓN

+1 : IMPACTO BENEFICIOSO
 -1 : IMPACTO PERJUDICIAL
 0 : SIN IMPACTO

ACTIVIDADES QUE ORIGINA MAYOR IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO

- ALMACENAMIENTO DE RCD. (-2)
 - MOVIMIENTO DE TIERRAS (-3)
 - GENERACIÓN DE RESIDUOS (-2)

COMPONENTES DEL MEDIO AMBIENTE MÁS AFECTADOS

- SUELO (-2)
 - AGUA (-1)
 - AIRE (-2)



MATRIZ DE INTERACCIÓN MODIFICADA DE LEOPOLD

VALORACIÓN : CALIDAD AMBIENTAL.
 PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE – EL COLLAO – PUNO 2016".
 AUTOR : BACH. ELISEO MAMANI HUACCA.
 FECHA : ILAVE – DICIEMBRE 2017.

COMPONENTE AMBIENTAL: MANEJO DE RCD EN EL COMPONENTE AIRE.

Nº	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES				ASPECTOS SOCIALES		TOTAL
		SUELO	AGUA	AIRE	BIOTICO	SOCIAL Y CULTURAL	PAISAJE	
1	ALMACENAMIENTO DE RCD.	-1	-1	-1	0	0	-1	-4
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.	-1	0	-1	0	0	-1	-3
3	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS ANTERIORES.	-1	0	0	0	1	-1	-1
4	GENERACIÓN DE RESIDUOS.	-1	0	0	0	-1	-1	-3
5	GENERACIÓN DE RUIDO.	0	0	0	0	-1	0	-1
6	PRESENCIA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA.	-1	0	-1	0	1	0	-1
7	PRESENCIA DE TRABAJADORES.	0	-1	0	0	1	0	0
8	TRANSPORTE DE RESIDUOS.	1	0	1	0	1	1	4
9	USO DE SERVICIOS PÚBLICOS.	-1	-1	0	0	1	0	-1
T O T A L:		-5	-3	-2	0	3	-3	-10

VALORACIÓN

+1 : IMPACTO BENEFICIOSO
 -1 : IMPACTO PERJUDICIAL
 0 : SIN IMPACTO

ACTIVIDADES QUE ORIGINA MAYOR IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO

- ALMACENAMIENTO DE RCD. (-4)
 - MOVIMIENTO DE TIERRAS (-3)
 - GENERACION DE RUIDO (-1)

COMPONENTES DEL MEDIO AMBIENTE MÁS AFECTADOS

- SUELO (-5)
 - AGUA (-3)
 - PAISAJE (-3)

MATRIZ DE INTERACCIÓN MODIFICADA DE LEOPOLD



VALORACIÓN : CALIDAD AMBIENTAL.
 PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE – EL COLLAO – PUNO 2016".
 AUTOR : BACH. ELISEO MAMANI HUACCA.
 FECHA : ILAVE – DICIEMBRE 2017.

COMPONENTE AMBIENTAL: MANEJO DE RCD EN EL COMPONENTE BIÓTICO.

Nº	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES				ASPECTOS SOCIALES		TOTAL
		SUELO	AGUA	AIRE	BIOTICO	SOCIAL Y CULTURAL	PAISAJE	
1	ALMACENAMIENTO DE RCD.	-1	-1	-1	0	1	-1	-3
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.	-1	0	-1	0	-1	-1	-4
3	GENERACIÓN DE RESIDUOS.	-1	0	0	0	-1	-1	-3
4	GENERACIÓN DE RUIDO.	0	0	0	-1	1	0	0
5	PRESENCIA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA.	-1	0	0	0	1	0	0
6	USO DE SERVICIOS PÚBLICOS.	-1	-1	0	0	1	0	-1
T O T A L:		-5	-2	-2	-1	2	-3	-11

VALORACIÓN

+1 : IMPACTO BENEFICIOSO
 -1 : IMPACTO PERJUDICIAL
 0 : SIN IMPACTO

ACTIVIDADES QUE ORIGINA MAYOR IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO

- ALMACENAMIENTO DE RCD. (-3)
 - MOVIMIENTO DE TIERRAS (-4)
 - GENERACIÓN DE RESIDUOS (-3)

COMPONENTES DEL MEDIO AMBIENTE MÁS AFECTADOS

- SUELO (-5)
 - PAISAJE (-3)
 - AGUA (-2)

MATRIZ DE INTERACCIÓN MODIFICADA DE LEOPOLD



VALORACIÓN : CALIDAD AMBIENTAL.
PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE – EL COLLAO – PUNO 2016".
AUTOR : BACH. ELISEO MAMANI HUACCA.
FECHA : ILAVE – DICIEMBRE 2017.

COMPONENTE AMBIENTAL: MANEJO DE RCD EN EL COMPONENTE SOCIAL Y CULTURA.

Nº	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES				ASPECTOS SOCIALES		TOTAL
		SUELO	AGUA	AIRE	BIOTICO	SOCIAL Y CULTURAL	PAISAJE	
1	ALMACENAMIENTO DE RCD.	-1	-1	-1	0	1	-1	-3
2	GENERACIÓN DE RESIDUOS.	-1	0	0	0	0	-1	-2
3	GENERACIÓN DE RUIDO.	0	0	0	0	-1	0	-1
4	TRANSPORTE DE RESIDUOS.	0	0	0	0	1	1	2
5	DETERIORO DE PAVIMENTOS.	-1	-1	-1	0	-1	-1	-5
6	INTERRUPCION DE VIAS.	-1	-1	0	0	-1	-1	-4
7	PRESENCIA DE TRABAJADORES.	0	-1	0	0	1	0	0
8	ACCIDENTES.	0	0	0	0	-1	0	-1
9	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS.	-1	-1	-1	0	1	1	-1
10	USO DE SERVICIOS PÚBLICOS.	0	-1	0	0	1	0	0
T O T A L:		-5	-6	-3	0	1	-2	-15

VALORACIÓN

+1 : IMPACTO BENEFICIOSO
 -1 : IMPACTO PERJUDICIAL
 0 : SIN IMPACTO

ACTIVIDADES QUE ORIGINA MAYOR IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO

- ALMACENAMIENTO DE RCD. (-3)
 - DETERIORO DE PAVIMENTOS(-5)
 - INTERRUPCIÓN DE VÍAS (-4)

COMPONENTES DEL MEDIO AMBIENTE MÁS AFECTADOS

- SUELO (-5)
 - AGUA (-6)
 - AIRE (-3)

MATRIZ DE INTERACCIÓN MODIFICADA DE LEOPOLD



VALORACIÓN : CALIDAD AMBIENTAL.
PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE – EL COLLAO – PUNO 2016".
AUTOR : BACH. ELISEO MAMANI HUACCA.
FECHA : ILAVE – DICIEMBRE 2017.

COMPONENTE AMBIENTAL: MANEJO DE RCD EN EL COMPONENTE PAISAJE URBANO.

Nº	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES				ASPECTOS SOCIALES		TOTAL
		SUELO	AGUA	AIRE	BIOTICO	SOCIAL Y CULTURAL	PAISAJE	
1	ALMACENAMIENTO DE RCD.	-1	-1	-1	0	1	-1	-3
2	GENERACIÓN DE RESIDUOS.	-1	0	0	0	1	-1	-1
3	TRANSPORTE DE RESIDUOS.	1	0	0	0	1	1	3
4	DETERIORO DE PAVIMENTOS.	-1	-1	-1	0	1	-1	-3
5	INTERRUPCION DE VIAS.	-1	-1	0	0	-1	-1	-4
6	ACCIDENTES.	0	0	0	0	-1	0	-1
7	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS.	-1	-1	-1	0	1	-1	-3
T O T A L:		-4	-4	-3	0	3	-4	-12

VALORACIÓN

+1 : IMPACTO BENEFICIOSO
 -1 : IMPACTO PERJUDICIAL
 0 : SIN IMPACTO

ACTIVIDADES DE MAYOR IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO

- ALMACENAMIENTO DE RCD. (-3)
 - DETERIORO DE PAVIMENTOS (-3)
 - INTERRUPCIÓN DE VÍAS (-4)

COMPONENTES DEL MEDIO AMBIENTE MÁS AFECTADOS

- SUELO (-4)
 - AGUA (-4)
 - PAISAJE (-4)

4.3.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL IMPACTO AMBIENTAL “POR CALIDAD AMBIENTAL”

Efectuado la valoración “Por Calidad Ambiental” de los componentes más afectados por el deficiente manejo de los RCD; se concluye en las siguientes consideraciones.

1. COMPONENTES AMBIENTALES DE LA CIUDAD DE ILAVE MÁS AFECTADOS

Los componentes del medio ambiente más afectado son:

- El suelo.
- El agua.
- El aire.

Estos componentes son los más importantes para la vida de los seres vivos, motivo por el cual es necesario desarrollar un esquema de administración de RCD para localidad de Ilave.

2. ACTIVIDAD QUE ORIGINA MAYOR IMPACTO AMBIENTAL PERJUDICIAL

Considerando las diversas actividades comunes dentro de la construcción los que más impacto ambiental perjudicial han generado son:

- Movimiento de tierra.
- Generación de residuos.
- Almacenamiento de RCD.
- Generación de ruido.
- Interrupción de vía.

deben ser controlados. Finalmente se manifiesta, que la actividad de la construcción de todo tipo al generar RCD si estos no son manejados accidentalmente, genera daños a diferentes componentes del medio ambiente.

4.4 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES “POR MAGNITUD E IMPORTANCIA” EN EL MANEJO DE RCD EN LA CIUDAD E ILAVE.

La valoración de los impactos ambientales generados en la ciudad de Ilave por las diversas actividades que se desarrolla durante el proceso de ejecución de diferentes partidas en la construcción, se puede valorar “por magnitud e Importancia”; el termino magnitud involucra la extensión del área de contacto geológico en el espacio, la importancia es la intensidad con la se produce RCD, durante el proceso de la construcción y demolición de infraestructuras. Para su aplicación se emplea las siguientes tablas:

1. VALORACIÓN POR MAGNITUD.

Consideramos el impacto ambiental por magnitud

DESCRIPCIÓN	VALOR POR MAGNITUD
Puntual	1 - 2
Parcial	3 - 4
Medio	5 - 6
Extenso	7 - 8
Total	9 - 10

2. VALORACIÓN POR IMPORTANCIA.

Consideramos las consecuencias ocasionados a causa de presencia de RD, que genera impacto, sobre el componente y su importancia sobre el medio.



DESCRIPCIÓN	VALOR POR IMPORTANCIA
Muy baja	1 - 2
Baja	3 - 4
Moderado	5 - 6
Alta	7 - 8
Muy Alta	9 - 10

Para la valoración correspondiente se empleó una matriz de interacciones modificada de LEOPOLD, para los siguientes impactos, generados por presencia de RCD, identificándose los siguientes componentes ambientales como: agua, suelo, aire, biótico, social cultural y paisaje urbano.

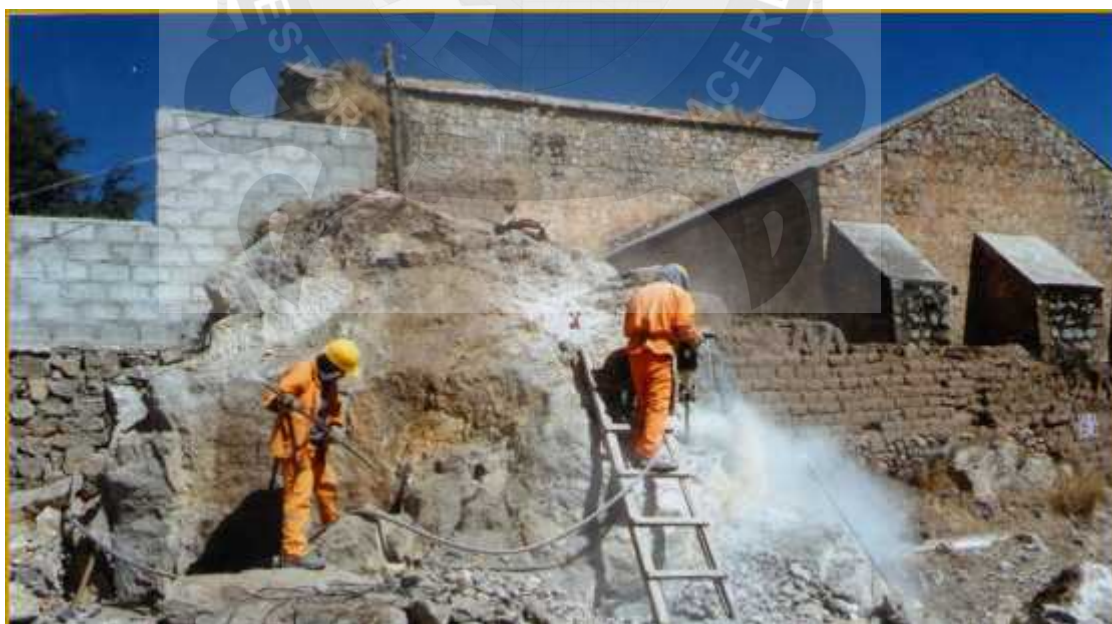
FOTO
N° 17VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA MAGNITUD CONSIDERABLE DE
GENERACIÓN DE RCD**FUENTE:** Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014**VISTA FOTOGRÁFICA N° 18**FOTO
N° 18VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA GENERACIÓN DE RUIDO Y
PARTICULADO AL AIRE**FUENTE:** Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014

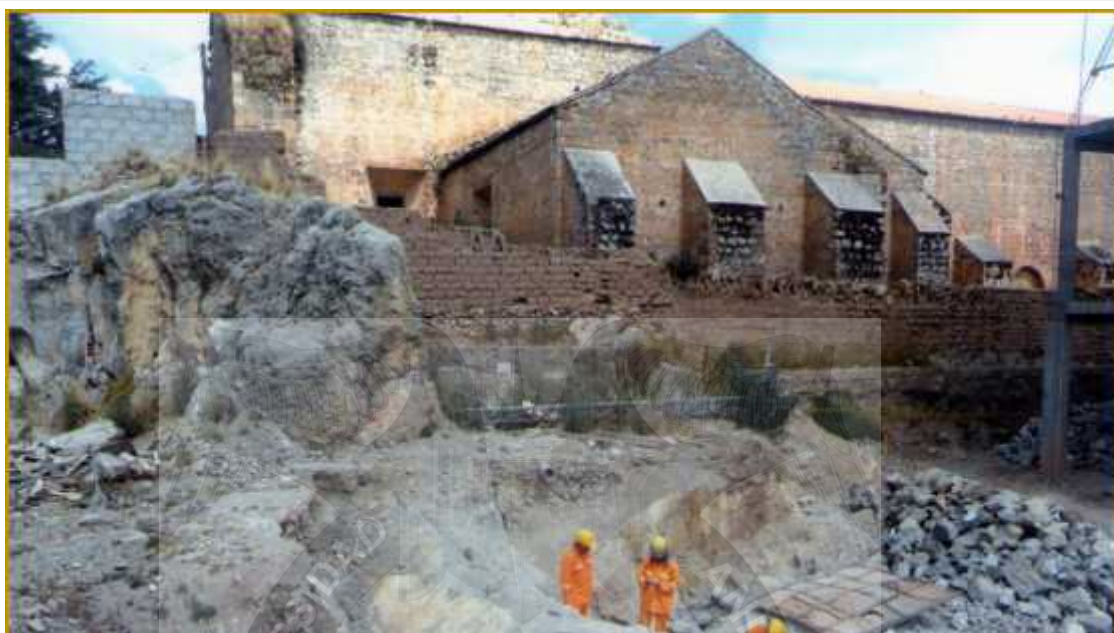
FOTO
N° 19VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA GENERACIÓN DE RUIDO Y
PARTICULADO AL AIRE**FUENTE:** Construcción del Colegio Emblemático “Nuestra Señora del Carmen” – Ilave – 2015**VISTA FOTOGRÁFICA N° 20**FOTO
N° 20VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA QUE LOS RCD ALTERA EL PAISAJE
URBANO**FUENTE:** Construcción del Colegio Emblemático “Nuestra Señora del Carmen” – Ilave – 2015

FOTO
N° 21VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA GENERACIÓN DE RESIDUOS DE
CONCRETO Y ACERO**FUENTE:** Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014**VISTA FOTOGRÁFICA N° 22**FOTO
N° 22VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA CONTAMINACIÓN DEL RECURSO
AGUA**FUENTE:** Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014

FOTO
Nº 23VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA GENERACIÓN DE
RUIDO Y CONTAMINACIÓN DE GASES POR MAQUINARIA**FUENTE:** Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014**VISTA FOTOGRÁFICA Nº 24**FOTO
Nº 24VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA TRASLADO DE RCD AL
BOTADERO**FUENTE:** Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2014



MATRIZ DE INTERACCIÓN MODIFICADA DE LEOPOLD

VALORACIÓN : MAGNITUD E IMPORTANCIA
 PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE – EL COLLAO – PUNO 2016".
 AUTOR : BACH. ELISEO MAMANI HUACCA.
 FECHA : ILAVE – DICIEMBRE 2017.

COMPONENTE AMBIENTAL: POR MANEJO DE RCD EN EL COMPONENTE AGUA.

Nº	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES				ASPECTOS SOCIALES							TOTAL
		SUELO	AGUA	AIRE	PASAJE URBANO	SEGURIDAD	SALUD	ESPACIO PUBLICO	ACTIVIDAD ECONOMICA	MATERIAL PARTICULADO	TRANSITO	TOTAL	ARITMETICA
1	ALMACENAMIENTO DE RCD	-3 -3	-3 -3	-3 -3	-4 -4	2 2	2 2			-1 -1		-17 -17	-20
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.	-3 -3		-3 -3	-2 -2	1 1	-1 -1	-1 -1		-2 -2	-1 -1	-14 -14	-24
3	DEMOLICIONES DE ESTRUCTURAS ANTERIORES.	-3 -3			-1 -1	-1 -1	-2 -2	-2 -2		-1 -1		-10 -10	-20
4	GENERACIÓN DE RESIDUOS.	-3 -3	-3 -3	-3 -3			-1 -1	-1 -1		-2 -2		-13 -13	-26
5	GENERACIÓN DE RUIDO.						-3 -3					-3 -3	-6
6	PRESENCIA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA.	-3 -3		-3 -3		-3 -3	-2 -2	-2 -2		-1 -1	-2 -2	-16 -16	-32
7	PRESENCIA DE TRABAJADORES.		-3 -3						1 1		-1 -1	-5 -5	-6
8	TRANSPORTE DE RESIDUOS.				3 3	2 2	2 2	1 1		-1 -1	-1 -1	-10 -10	12
9	USO DE SERVICIOS PÚBLICOS.		-3 -3			1 1	2 2		1 1			-7 -7	2
10	USO DE AGUA PARA CONSTRUCCIONES.		-3 -3				2 2					-5 -5	-2
		-12 -12	-15 -15	-12 -12	-10 -10	-10 -10	-17 -17	-7 -7	-2 -2	-8 -8	-5 -5		
	PROMEDIOS ARITMETICOS	-30	-30	-24	-8	4	-2	-10	4	-16	-10		-122

MAGNITUD	
IMPORTANCIA	

ESCALA DE MAGNITUD		+	-
PUNTUAL	1 a 2		
PARCIAL	3 a 4		
INTERMEDIA	5 a 6		
EXTENSA	7 a 9		
TOTAL	9 a 10		

ESCALA DE IMPORTANCIA		+	-
MUY BAJA	1 a 2		
BAJA	3 a 4		
MODERADA	5 a 6		
ALTA	7 a 9		
MUY ALTA	9 a 10		

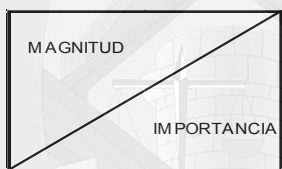


MATRIZ DE INTERACCIÓN MODIFICADA DE LEOPOLD

VALORACIÓN : MAGNITUD E IMPORTANCIA.
 PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE – EL COLLAO – PUNO 2016".
 AUTOR : BACH. ELISEO MAMANI HUACCA.
 FECHA : ILAVE – DICIEMBRE 2017.

COMPONENTE AMBIENTAL : POR MANEJO DE RCD EN EL COMPONENTE SUELO.

Nº	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES				ASPECTOS SOCIALES								TOTAL
		SUELO	AGUA	AIRE	PASAJE URBANO	SEGURIDAD	SALUD	ESPACIO PÚBLICO	ACTIVIDAD ECONOMICA	MATERIAL PARTICULADO	TRANSITO	TOTAL	ARITMETICA	
1	ALMACENAMIENTO DE RCD	-3 -3		-3 -4	-3 -3	1 1	1 1	2 2			1 1	-13 -13	-9	
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.	-3 -3		-3 -3	-4 -4	-1 -1		-1 -1		-2 -2	-1 -1	-15 -15	-30	
3	DEMOLICIONES DE ESTRUCTURAS ANTERIORES.	-3 -3			-3 -3	-1 -1	-1 -1	-1 -1		-1 -1		-10 -10	-20	
4	GENERACIÓN DE RESIDUOS.	-3 -3			-3 -3	-1 -1	-1 -1	-1 -1			-1 -1	-10 -10	-20	
5	GENERACIÓN DE RUIDO.						-3 -3					-3 -3	-6	
6	PRESENCIA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA.	-3 -3				-2 -2		-1 -1		-1 -1		-9 -9	-18	
7	PRESENCIA DE TRABAJADORES.							-2 -2	2 2			-4 -4	0	
8	TRANSPORTE DE RESIDUOS.	3 3			3 3	2 2	2 2	2 2			-2 -2	-14 -14	20	
9	USO DE SERVICIOS PÚBLICOS.		-3 -3				2 2					-5 -5	-2	
		-18 -18	-3 -3	-6 -7	-16 -16	-8 -8	-10 -10	-10 -10	2 2	-4 -4	-7 -7			
	PROMEDIOS ARITMETICOS	-24	-6	-13	-20	-4	0	-4	4	-8	-10		-85	



ESCALA DE MAGNITUD		+	-
PUNTUAL	1 a 2		
PARCIAL	3 a 4		
INTERMEDIA	5 a 6		
EXTENSA	7 a 9		
TOTAL	9 a 10		

ESCALA DE IMPORTANCIA		+	-
MUY BAJA	1 a 2		
BAJA	3 a 4		
MODERADA	5 a 6		
ALTA	7 a 9		
MUY ALTA	9 a 10		

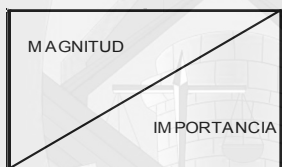


MATRIZ DE INTERACCIÓN MODIFICADA DE LEOPOLD

VALORACIÓN : MAGNITUD E IMPORTANCIA.
 PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE – EL COLLAO – PUNO 2016".
 AUTOR : BACH. ELISEO MAMANI HUACCA.
 FECHA : ILAVE – DICIEMBRE 2017.

COMPONENTE AMBIENTAL : POR MANEJO DE RCD EN EL COMPONENTE AIRE.

Nº	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES					ASPECTOS SOCIALES								TOTAL
		SUELO	AGUA	AIRE	PAISAJE	URBANO	SEGURIDAD	SAUD	ESPACIO PÚBLICO	ACTIVIDAD ECONOMICA	MATERIAL	PARTICULADO	TRANSITO	TOTAL	ARITMETICA
1	ALMACENAMIENTO DE RCD	-3	-3	-3	-3	-3	2	1	-1		-1	2	-20	-20	-18
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-1	-1		-2	-1	-16	-16	-32
3	DEMOLICIONES DE ESTRUCTURAS ANTERIORES.	-3	-3		-3	-3		-1	-1		-1	-1	-10	-10	-20
4	GENERACIÓN DE RESIDUOS.	-3	-3		-3	-3	-1	-1	-1			-1	-10	-10	-20
5	GENERACIÓN DE RUIDO.							-2	-2			-2	-4	-4	-8
6	PRESENCIA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA.	-3	-3	-3			-2		-2	1	-1	-1	-13	-13	-22
7	PRESENCIA DE TRABAJADORES.		-2	-3					-1	1		-1	-5	-5	-6
8	TRANSPORTE DE RESIDUOS	3	3	3	3	3	2	2	2		-1	-1	-15	-15	22
9	USO DE SERVICIOS PÚBLICOS.	-3	-3	-3			2	2	2	2			-12	-12	0
		-21	-8	-12	-15	-15	-11	-10	-7	-4	-6	-10			
		-21	-8	-12	-15	-15	-11	-10	-7	-4	-6	-10			
	PROMEDIOS ARITMETICOS	-30	-16	-12	-18		2	0	-14	8	-12	-12			-104



ESCALA DE MAGNITUD		+	-
PUNTUAL	1 a 2		
PARCIAL	3 a 4		
INTERMEDIA	5 a 6		
EXTENSA	7 a 9		
TOTAL	9 a 10		

ESCALA DE IMPORTANCIA		+	-
MUY BAJA	1 a 2		
BAJA	3 a 4		
MODERADA	5 a 6		
ALTA	7 a 9		
MUY ALTA	9 a 10		

MATRIZ DE INTERACCIÓN MODIFICADA DE LEOPOLD

VALORACIÓN : MAGNITUD E IMPORTANCIA.
 PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE – EL COLLAO – PUNO 2016".
 AUTOR : BACH. ELISEO MAMANI HUACCA.
 FECHA : ILAVE – DICIEMBRE 2017.

COMPONENTES AMBIENTAL : POR MANEJO DE RCD EN EL COMPONENTE BIÓTICO.

Nº	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES					ASPECTOS SOCIALES								TOTAL
		SUELO	AGUA	AIRE	PAISAJE	URBANO	SEGURIDAD	SALUD	ESPACIO PUBLICO	ACTIVIDAD ECONOMICA	MATERIAL	PARTICULADO	TRANSITO	TOTAL	ARITMETICA
1	ALMACENAMIENTO DE RCD	-3	-3	-3	-3	-3	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-17	-26
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-18	-36
3	GENERACIÓN DE RESIDUOS.	-3	-3	-3	-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-12	-24
4	GENERACIÓN DE RUIDO.	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-6
5	PRESENCIA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA.	-3	-3	-3	-3	-3	-1	-1	-2	1	-2	-3	-3	-12	-20
6	USO DE SERVICIOS PÚBLICOS.	-3	-3	-3	-3	-3	2	3	3	3	3	3	3	-11	-2
		-15	-6	-6	-9	-9	-7	-9	-6	1	-6	-8	-8	-11	
		-15	-6	-6	-9	-9	-7	-9	-6	1	-6	-8	-8	-11	
	PROMEDIOS ARITMETICOS	-30	-12	-12	-18	-18	-2	-2	-12	2	-12	-16	-16	-114	

MAGNITUD	IMPORTANCIA
----------	-------------

ESCALA DE MAGNITUD		+	-
PUNTUAL	1 a 2		
PARCIAL	3 a 4		
INTERMEDIA	5 a 6		
EXTENSA	7 a 9		
TOTAL	9 a 10		

ESCALA DE IMPORTANCIA		+	-
MUY BAJA	1 a 2		
BAJA	3 a 4		
MODERADA	5 a 6		
ALTA	7 a 9		
MUY ALTA	9 a 10		



MATRIZ DE INTERACCIÓN MODIFICADA DE LEOPOLD

VALORACIÓN : MAGNITUD E IMPORTANCIA.
 PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE – EL COLLAO – PUNO 2016".
 AUTOR : BACH. ELISEO MAMANI HUACCA.
 FECHA : ILAVE – DICIEMBRE 2017.

COMPONENTE AMBIENTAL : POR MANEJO DE RCD EN EL COMPONENTE SOCIAL Y CULTURA.

Nº	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES					ASPECTOS SOCIALES								TOTAL
		SUELO	AGUA	AIRE	PAISAJE	URBANO	SEGURIDAD	SALUD	ESPACIO PUBLICO	ACTIVIDAD ECONOMICA	MATERIAL PARTICULADO	TRANSITO	TOTAL	ARITMETICA	
1	ALMACENAMIENTO DE RCD	-3	-3	-3	-3	-3	2	2	-2		-1	-1	-16	-20	
2	GENERACIÓN DE RESIDUOS.	-3			-3	-3	-1	-1	-2		-1	-1	-12	-24	
3	GENERACIÓN DE RUIDO.							-3					-3	-6	
4	TRANSPORTE DE RESIDUOS.				3	3	2		1		-1		-7	10	
5	DETERIORO DE PAVIMENTOS.	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-3	-25	-50	
6	INTERRUPCION DE VIAS.	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-3	-23	-46	
7	PRESENCIA DE TRABAJADORES.		-3	-3					-1	2	2		-6	-4	
8	ACCIDENTES.						-3	-3	-3	-2	-2	-2	-8	-20	
9	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS.	-3	-3	-3	3	3	3	3	2	2			-20	4	
10	USO DE SERVICIOS PÚBLICOS.		-3	-3			2	3	3				-8	4	
		-9	-18	-9	-15	-15	-18	-15	-12	-9	-7	-10			
		-9	-18	-9	-15	-15	-18	-15	-12	-9	-7	-10			
	PROMEDIOS ARITMETICOS	-30	-36	-18	-12	-2	2	-12	-10	-14	-20		-152		

MAGNITUD	IMPORTANCIA
----------	-------------

ESCALA DE MAGNITUD		+	-
PUNTUAL	1 a 2		
PARCIAL	3 a 4		
INTERMEDIA	5 a 6		
EXTENSA	7 a 9		
TOTAL	9 a 10		

ESCALA DE IMPORTANCIA		+	-
MUY BAJA	1 a 2		
BAJA	3 a 4		
MODERADA	5 a 6		
ALTA	7 a 9		
MUY ALTA	9 a 10		



MATRIZ DE INTERACCIÓN MODIFICADA DE LEOPOLD

VALORACIÓN : MAGNITUD E IMPORTANCIA.
 PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE – EL COLLAO – PUNO 2016".
 AUTOR : BACH. ELISEO MAMANI HUACCA.
 FECHA : ILAVE – DICIEMBRE 2016.

COMPONENTES AMBIENTAL : POR MANEJO DE RCD EN EL COMPONENTE PAISAJE URBANO.

Nº	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES					ASPECTOS SOCIALES								TOTAL	
		SUELO	AGUA	AIRE	PASAJE	URBANO	SEGURIDAD	SALUD	ESPACIO PUBLICO	ACTIVIDAD ECONOMICA	MATERIAL	PARTICULAR	TRANSITO	TOTAL	ARITMETICA	
1	ALMACENAMIENTO DE RCD	-3	-3	-3	-3	-3	2	2	-1	-1	-1	-1	1	-19	-18	
2	GENERACIÓN DE RESIDUOS.	-3	-3	-3	-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-9	-22	
3	TRANSPORTE DE RESIDUOS.	3	3	3	3	3	2	2			-1	-1	-1	-10	16	
4	DETERIORO DE PAVIMENTOS.	-3	-3	-3	-3	-3	-2		-2		-2	-2	-3	-21	-42	
5	INTERRUPCION DE VIAS.	-3	-3	-3	-3	-3	-3		-2		-3	-3	-3	-20	-40	
6	ACCIDENTES.						-3					-2	-2	-5	-10	
7	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS.	-3	-3	-3	-3	-3								-6	-24	
		-18	-12	-9	-18	-12	-4	-6			-8	-11		-6		
		-18	-12	-9	-18	-12	-4	-6			-8	-11				
	PROMEDIOS ARITMETICOS	-24	-24	-18	-24	-10	6	-12	0	-16	-18			-140		

MAGNITUD	IMPORTANCIA
----------	-------------

ESCALA DE MAGNITUD		+	-
PUNTUAL	1 a 2		
PARCIAL	3 a 4		
INTERMEDIA	5 a 6		
EXTENSA	7 a 9		
TOTAL	9 a 10		

ESCALA DE IMPORTANCIA		+	-
MUY BAJA	1 a 2		
BAJA	3 a 4		
MODERADA	5 a 6		
ALTA	7 a 9		
MUY ALTA	9 a 10		

AMBIENTAL POR “MAGNITUD E IMPORTANCIA”

Realizado e interpretado la valoración “por magnitud e importancia” de los componentes más afectados por el deficiente manejo de los RCD, en la ciudad de Ilave, se concluye en las siguientes consideraciones:

1. COMPONENTES AMBIENTALES EN LA CIUDAD DE ILAVE MAS AFECTADOS “POR MAGNITUD”.

Los componentes del medio ambiente más afectados según desarrollo realizado por “magnitud” mediante la matriz de interacción de LEOPOLD, son los componentes siguientes: agua, suelo, aire y paisaje urbano.

2. COMPONENTES AMBIENTALES DE LA CIUDAD DE ILAVE MÁS AFECTADOS “POR IMPORTANCIA”.

Los componentes del medio ambiente más afectados según desarrollo realizado por “importancia” mediante matriz de interacción de LEOPOLD, son los componentes siguientes: agua, suelo, aire y paisaje urbano.

3. COMPONENTES QUE HAN TENIDO MAYOR IMPACTO AMBIENTAL PERJUDICIAL.

Considerando las diversas actividades comunes dentro del proceso de la construcción y demolición de infraestructuras (RCD), en la ciudad de Ilave, los que más impactos ambientales perjudiciales han poseído son los siguientes componentes: agua, suelo, aire, biótico, social cultural y paisaje urbano.

Estos componentes del medio ambiente mediante un esquema y/o plan de manejo de RCD deben ser controlados.

4.5 VALORACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN QUÍMICA ORIGINADO POR ABANDONO DE RCD EN LUGARES INADECUADOS DE LA CIUDAD DE ILAVE.

Para ello se ha efectuado los análisis en laboratorio a fin de conocer las sustancias químicas perjudiciales a la vida de los seres vivos, cuyos cuadros correspondientes se muestran a continuación:

TABLA N° 07
RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS
CONTAMINADOS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS EN LAS
ÁREAS DE TRABAJO EN LA CIUDAD DE ILAVE

CARACTERÍSTICAS	VALORES MÁXIMOS EN SUELOS NO CONTAMINADOS	MUESTRA N° 01	MUESTRA N° 02	MUESTRA N° 03	MUESTRA N° 04	MUESTRA N° 05
ORGANOLÉPTICAS						
· Aspecto.	Sólido	Sólido	Sólido	Sólido	Sólido	Sólido
· Color	Marrón	Gris Claro	Gris oscuro	Marrón oscuro	Marrón claro	Gris oscuro
FÍSICO						
· PH	7	9.5	8.9	9.25	9.73	9.8
QUÍMICA.						
· Cloruro	400.00 mg/L	445	670.2	520.4	530.4	556
· Sulfato	10000 mg/L	12300	13400	11900	14800	17020
· Carbonatos	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
· Conductividad	1500 micro S/c	1580	1600	1610	1830.00	1510

FUENTE: Resultados de Ensayos de Laboratorio FIQ – UNA – Puno - 2016.

TABLA N° 08
RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS
CONTAMINADOS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS EN LAS
ÁREAS DE TRABAJO EN LA CIUDAD DE ILAVE

CARACTERÍSTICAS	VALORES MÁXIMOS EN SUELOS NO CONTAMINADOS	MUESTRA N° 01	MUESTRA N° 02	MUESTRA N° 03	MUESTRA N° 04	MUESTRA N° 05
ORGANOLÉPTICAS						
· Aspecto.	Sólido	Sólido	Sólido	Sólido	Sólido	Sólido
· Color	Marrón	Marrón oscuro	Marrón oscuro	Marrón oscuro	Marrón oscuro	Marrón oscuro
FÍSICO						
· PH	7	9.6	8.7	9.65	9.12	9.7
QUÍMICA.						
· Cloruro	400.00 mg/L	442	680.1	530.5	510.5	529
· Sulfato	10000 mg/L	12400	13300	11700	14700	17047
· Carbonatos	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
· Conductividad	1500 micro S/c	1540	1650	1810	1880.00	1577

FUENTE: Resultados de Ensayos de Laboratorio FIQ – UNA – Puno - 2016.

4.5.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS POR ABANDONO DE RCD EN LUGARES INADECUADOS DE LA CIUDAD DE ILAVE.

Se han efectuado el análisis químico en suelos de diez (10) lugares donde se efectuaron el abandono de RCD y las sustancias químicas controladas se hicieron en base a cloruros y sulfatos que son sustancias que más contienen los RCD; los valores hallados se comparan con el análisis de suelo no contaminado, ubicado con lugares alejados a las construcciones y los RCD; las sustancias de control están en residuos de concretos, aditivos y pinturas.

FOTO
N° 25VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA CAPACITACIÓN Y CHARLAS A LOS
TRABAJADORES SOBRE LA IMPORTANCIA DEL MANEJO DE RCD**FUENTE:** Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2015**VISTA FOTOGRÁFICA N° 26**FOTO
N° 26VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA REALIZACIÓN DE CHARLAS
SOBRE MANEJO DE RCD**FUENTE:** Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2015

FOTO
N° 27VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE REALIZA CHARLAS DE CONCIENTIZACIÓN
REFERENTE AL RCD EN LA CONSTRUCCIÓN**FUENTE:** Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2015**VISTA FOTOGRÁFICA N° 28**FOTO
N° 28VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA INADECUADO MANEJO DE LOS
RCD**FUENTE:** Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2015



CIUDAD DE ILAVE.

FUNDAMENTO:

Uno de los roles de las entidades públicas en este caso de la municipalidad provincial de El Collao, en materia de minimización de los RCD, es implementar progresivamente programas de separación, reciclaje selectiva durante el proceso de la construcción y demolición de infraestructuras en el ámbito de su jurisdicción, facilitando su reaprovechamiento y asegurando su disposición final diferenciada y técnicamente adecuada.

El presente plan se elabora para la protección y salvaguardar los ecosistemas naturales y los componentes ambientales del entorno de la ciudad de Ilave. El PGA, se desarrolla en tomando en consideración las normas vigentes, que nos proporciona el reglamento esencial para la interpretación de los impactos que se generan por el inadecuado manejo de RCD, los resultados del proceso de análisis, las actividades operacionales de las medidas de mitigación en el manejo de los RCD. El presente plan comprende las medidas de prevención, mitigación, control, compensación y contingencias, que deben ser cumplidas por las entidades que general RCD. Un PGA es de mucha utilidad cuando se realiza su implementación adecuadamente, con la finalidad de obtener logros, los constructores proveerán de la permanente capacitación ambiental al personal para crear conciencia de la utilización de este Plan.

PARTICIPACIÓN DE ENTIDADES INVOLUCRADAS Y BENEFICIARIOS.

a. Las entidades involucradas es el siguiente:

- municipalidad provincial de El Collao ilave.
- Juntas directivas de la CUBUI (Central Única de Barrios y Urbanizaciones DE ILAVE), COPBUCI (Central de Organización

Único de Comerciantes) del Distrito de Ilave.

b. Beneficiarios es el siguiente:

- Vecinos del distrito de ilave, Provincia de “El Collao-Ilave”.
- Asociación de Recicladores registrados y capacitados en el Programa de Formalización de Recicladores de “El Collao-Ilave”.

4.6.1 OBJETIVOS DEL PLAN.

OBJETIVO GENERAL.

- “Minimizar la generación de los residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición RCD de infraestructuras y mejorar las etapas de separación, recolección selectiva y reciclaje”

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

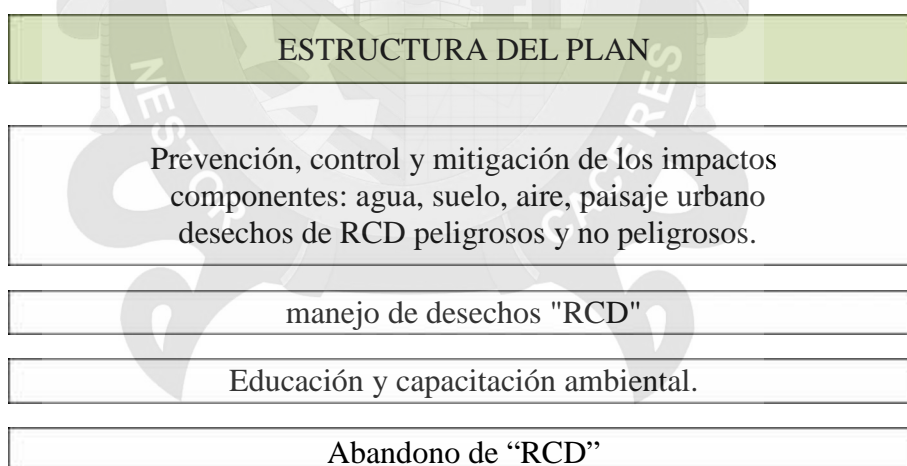
- Desarrollar campañas activas de sensibilización a los vecinos del distrito de ilave, propiciando el reconocimiento de las oportunidades y beneficios socio-ambiental del reusó y reciclaje de RCD.
- Establecer esquemas de programa para mediciones ambientales que, por la naturaleza se requieran en el futuro.
- Sensibilizar y concientizar a los vecinos sobre el volumen de RCD que generan durante el proceso de la construcción, demolición, refacción y las consecuencias ambientales de su mala disposición final.
- Realizar el transporte de RCD en forma selectiva del material reaprovechable de proceso de la construcción de viviendas, infraestructuras educativas, infraestructuras públicas y otros.

maquinaria pesada utilizado durante el proceso de la construcción y demolición.

- Prevenir accidentes laborales y de tránsito.
- Mitigar los impactos negativos tanto al medio ambiente y salud de la población por el inadecuado manejo de los RCD.
- Impedir y atenuar la contaminación de elementos y componentes del medio ambiente.
- Instruir y capacitar al personal sobre el proceso de la recolección selectiva de RCD.
- Ejecutar la obra en los tiempos programados.

4.6.2 ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DEL PLAN.

La forma de organización y estructura del presente plan será de forma siguiente:



Que se apliquen oportunamente las medidas ambientales planteadas y, por lo tanto que los potenciales impactos ambientales negativos sean enfrentados adecuadamente, lográndose resultados positivos, debiéndose realizar el control de parámetros establecidos según normas vigentes de ministerio de vivienda y construcción.

4.6.4 PLAN DE MITIGACIÓN

El desarrollo del plan de mitigación nos ayudara a atenuar los problemas de contaminación, siendo múltiples los beneficios que se obtienen de asumir prácticas responsables, en la gestión de los residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición, no solo debe valorarse los aspectos económicos, también aquellos de relevancia social, mediante el manejo responsable de los RCD a través de los esquemas y procedimientos se contribuye directa o indirecta en la prevención y control de los RCD, con la finalidad de atenuar la contaminación de los componentes ambientales en la ciudad de Ilaye. La implementación se realiza a través de la municipalidad provincial de El Collao, considerando el siguiente:

- Durante todo el proceso de la construcción y demolición de infraestructuras se debe adecuar e interactuar con las normas de ministerio de vivienda y construcción vigente, además las personas encargadas deben prever las resoluciones locales de manejo de RCD, como un instrumento de gestión, las personas encargadas de la ejecución de construcción de obras públicas y privadas, deben implementar el procedimiento del manejo de RCD, desde el inicio hasta la conclusión de la obra.

impactos negativos a los componentes del ambiente ocasionados por el manejo inadecuado de los RCD. además nos ayudara la aplicación de las medidas que se requieran para mitigar los impactos que se generan en forma negativa y significativa que no son identificados inicialmente.

- implementación de recurso humano capacitado que realice seguimiento adecuado, control mediante registros, además realizase las labores de monitoreo permanente con el fin de realizar correcciones y tomar medidas si el caso amerite.

La implementación del Plan de mitigación en el área urbana de la ciudad de Ilave, Provincia de "El Collao-Ilave" permitirá generar beneficios ambientales, sociales y económicos, como se indica a continuación:

a) Beneficios ambientales:

- Disminución de la cantidad y peligrosidad de los RD en la ciudad de Ilave
- Preservación de recursos naturales.
- Disminución de contaminación a componentes ambientales.
- Permite obtener una ciudad más limpia y saludable.

b) Beneficios sociales:

- Desarrollo de la cultura ambiental en área urbana de la localidad Ilave.
- Mejora las perspectivas arquitectónicas y el entorno ambiental de del área urbana Ilave
- Cambio de hábitos y costumbres en la población de Ilave.
- Involucramiento de la población de la población de Ilave en la solución de los problemas ambientales.

RCD en la ciudad de Ilaye.

c) Beneficios económico:

- Genera nuevos puestos de trabajo en durante el proceso de gestión de RCD.
- Mejora los Ingresos en forma directa de los trabajadores recicladores debidamente capacitados.
- Disminución de costos de recolección, transporte y disposición final de los RCD.

4.6.5 ESPECIFICACIONES PARA PARTIDAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

Al desarrollar las actividades de las diferentes partidas del proceso constructivo se debe tener presente en lo posible la minimización de generación de los RCD. Además tomar en cuenta las siguientes medidas:

- se debe desarrollar en forma correcta la ejecución de toda las partidas de movimiento de tierras, ya sea en forma masiva, en excavaciones profundas, estas actividades cuando se realizan en forma incorrecta, tiene relación directa con la destrucción superficial de la vegetación.
- La ejecución de las partidas de estructuras que comprende: habilitación de acero, estructuras metálicas, encofrado, concreto entre otros. Partidas de Arquitectura: muros de tabiquería, acabados, pintura, vidrios, mamparas entre otros. Partidas de instalaciones sanitarias y eléctricas, deben seguir correctamente el esquema del manejo de los RCD.

HÍDRICA.

Es importante considera en el presente la prevención de la contaminación del componente agua que es de mucha importancia para las personas, la contaminación seria nociva para la salud de seres vivos, considerar el siguiente:

- Durante todo el proceso constructivo tomar precaución y medidas de no contaminar el agua superficial, agua subterránea.
- El agua para la construcción deberá de ser limpia, además cuando se descarga, estas deben ser tratadas antes de verter a los cauces.
- La maquinaria liviana y pesada utilizada durante el proceso constructivo y demolición deben estar en buenas condiciones operatividad para evitar el riesgo de derrames de combustible y lubricantes.
- Generalmente las aguas subterráneas son contaminadas por el proceso de infiltración de componentes químicos provenientes de lubricantes, combustibles, y descomposición de RCD, e el manejo inadecuado de los escombros. para evitar se debe realizar las actividades cumpliendo los protocolos de consumo y uso.

4.6.7 ESPECIFICACIONES PARA LOS RESIDUOS.

El procedimiento del proceso de la construcción y demolición de infraestructuras, debe realizarse mediante esquemas de control y manejo de RCD, clasificando, identificando los elementos peligrosos y no peligrosos, se debe transportar los RCD en maquinaria destinada para este fin.

La implementación del control y monitoreo es importante, esto nos ayuda desde la producción, identificación, clasificación, reciclaje, acarreo, transporte y disposición final, a desarrollar correctamente para evitar la contaminación de los componentes ambientales en la ciudad de Ilaye.

En el proceso de la construcción y demolición se realizar una serie de actividades que por lo general se utiliza maquinaria pesada y liviana esto genera ruido durante el proceso, se debe tomar las medidas siguientes:

- El área de trabajo deberá estar debidamente señalizado, con las indicaciones de tipo de maquinaria y/o equipo liviano que se utiliza en el proceso de construcción y demolición, en todo momento se debe utilizar protectores auditivos dentro del área de acción de influencia.
- El desarrollo de la actividad con el uso masivo de la maquinaria pesada y liviana emite ruido de manera constante y genera gases tóxicos durante su funcionamiento, para disminuir estas deben de cumplir con las especificaciones técnicas requeridas según sea el tipo de intervención.

4.6.9 MITIGACIÓN DE IMPACTOS DURANTE EL PROCESO DE LA CONSTRUCCIÓN

El proceso de la construcción y demolición de infraestructuras en general, se realiza en la actualidad sin ningún tipo plan de mitigación, que está relacionada en forma directa con los componentes del medio ambiente.

- Realizar plan de trabajo debidamente aprobado para el desarrollo de ejecución de diferentes partidas desde el inicio hasta su culminación para evitar la contaminación de los componentes del medio ambiente.
- La seguridad durante el proceso de la construcción y demolición debe implementarse adecuadamente. El personal debe utilizar EPP. para salvaguardar la integridad de salud y física.



materiales para todo el proceso de la construcción, debiendo especificar para cada tipo de material a usar, con el fin de atenuar el deterioro de la superficie topográfica y orográfica del paisaje urbano, de esta manera evitar la generación de los RCD.

- Para preparación, el mezclado del hormigón que se utilizará en los trabajos de albañilería, fundición de columnas, vigas y enlucidos, se utilizarán parihuelas adecuadas para evitar el incremento de los impactos al suelo.
- La preparación de las mezclas de hormigón y morteros para trabajos menores de concreto y albañilería, se hará fuera de los solares, para no afectar las condiciones naturales del suelo destinadas a zonas verdes y a jardinería de cada vivienda.
- Para la provisión de los diferentes tipos de materiales de construcción requeridos para la ejecución de cada partida como: cemento, tubos metálicos, tubos de PVC, madera para encofrado, clavos, alambres, adoquines, perfiles de aluminio, cerámicos, ladrillos, materiales para acabados, su ubicación se deberá de incluir en forma específica en el plan.
- El acopio del cemento y los acelerantes requeridos, se realizará sin causar molestias a los obreros y vecinos del lugar; para ello, estos materiales serán colocados adecuadamente sobre una plataforma de madera.

VEHICULAR

La maquinaria liviana y pesada es de mucha importancia durante el proceso de la construcción y demolición, por lo se debe hacer cronograma, en este debe contemplar las rutas de acopio hasta ubicación de final de los RCD, además contemplar el siguiente:

- Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria, para que este dentro de los parámetros que establece para la emisión de monóxido de carbono, con el fin de reducir y atenuar la contaminación.
- Controlar durante el proceso de demolición la emisión de polvo en que genera en forma masivo, esto por el uso de maquinaria.
- Las rutas de transporte interno, en el área donde se realiza la construcción debe implementarse tomando en consideración los volumen posibles de generación de RCD, y realizar actividades para minimizar la emisión de polvo, con el fin de evitar la contaminación del componente aire.

4.6.11 MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El proceso de generación de los RCD, se debe controlar mediante el plan de guía para este fin, para ello por intermedio de la municipalidad como ente local hará un seguimiento continuo a estos flujos, a través de un inventario para cuantificar los RCD previsibles, para aplicar en las áreas en las que se podrían desarrollar esfuerzos para minimizarlos.

4.6.12 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PROVENIENTES DE PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Este proceso debe especificarse en el plan de gestión de residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición (RCD). Con la finalidad de identificar en forma correcta.

1. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NO PELIGROSOS.

Son los siguientes: bloques de concreto, mortero, ladrillo, cerámicos, desperdicios de estructuras metálica, acero corrugado, desperdicios de madera, calaminas, conductores eléctricos, tubos de PVC y F°G° etc.

2. RESIDUOS PELIGROSOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES.

Éstos son los siguientes: generalmente son provenientes de combustibles, lubricantes, disolventes, aditivos, pinturas, pegamentos, polietileno entre otros, que contiene componentes químicos como: plomo, níquel, cadmio, asbesto, mercurio entre otros, que son nocivos para las personas y seres vivos, por el proceso de la descomposición de los RCD, contamina suelo, agua, aire, bióticos, productos agrícolas.

La implementación de esta etapa se debe desarrollar por intermedio de la entidad local en este caso por la Municipalidad provincial de El Collao, especificando dentro del plan de gestión para la protección del medio ambiente de la ciudad de Ilave, además se debe contemplar charlas a nivel de instituciones educativas primarias, secundarias y superiores con la finalidad de concientizar la cultura del manejo de RCD. Incluir en el plan siguiente.

1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Se debe realizar e impartir instrucciones para el uso permanente de todo equipo de protección personal: auditiva, calzado, fajas, guantes, gafas, extintores, aparatos eléctricos y electrónicos, con la finalidad de proteger de daños físicos posibles a los trabajadores y empleados durante el cumplimiento de sus actividades.

2. INSTRUCCIÓN A LOS TRABAJADORES Y EMPLEADOS.

Se debe realizar charlas y conferencias quincenales al personal que labora en la obra para solicitarles que preserven el entorno natural y laboral libre de contaminantes y que acaten los lineamientos estipulados mediante esquemas específicos y generales, el procedimiento del manejo de los RCD. Durante el proceso de la construcción y demolición desde el inicio y su conclusión.

4.6.14 ABANDONO DE RCD.

En esta debe considerarse la mediación de recuperar los suelos afectados por la contaminación, establecer el área para disposición final de los RCD, y realizar la delimitación del perímetro mediante un cerco perimétrico básico para el control adecuado, incluir en plan de desarrollo urbano de la

en la eventualidad que todos los adjudicatarios desistan realizar construcciones en esa área.

PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO:

- Desalojo de los residuos hacia los lugares autorizados.
- Remediación y recuperación de los suelos contaminados
- Mejoramiento paisajístico del entorno



FOTO
Nº 29VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA GENERACIÓN DE RCD DURANTE
EL PROCESO CONSTRUCTIVO

FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2015

VISTA FOTOGRÁFICA Nº 30

FOTO
Nº 30VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA ADECUADO ALMACENAMIENTO
DE MATERIALES EN OBRA

FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2015

FOTO
Nº 31VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA ALTERACIÓN DE COMPONENTE
SUELO, AGUA Y AIRE POR RCD**FUENTE:** Construcción del Colegio Emblemático “Nuestra Señora del Carmen” – Ilave – 2015**VISTA FOTOGRÁFICA Nº 32**FOTO
Nº 32

VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA RETIRO DE RCD

**FUENTE:** Construcción del Colegio Emblemático “Nuestra Señora del Carmen” – Ilave – 2015

FOTO
Nº 33VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA GENERACIÓN DE SUSTANCIAS
PELIGROSAS CONTENIDAS EN RCD

FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2015

VISTA FOTOGRÁFICA Nº 34

FOTO
Nº 34VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA GENERACIÓN DE RCD EN
PROCESO CONSTRUCTIVO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2015

VISTA FOTOGRÁFICA N° 35

FOTO
N° 35VISTA FOTOGRÁFICA DONDE SE OBSERVA SEÑALIZACIÓN EN LUGARES DE
TRABAJO

FUENTE: Construcción del Colegio Emblemático "Nuestra Señora del Carmen" – Ilave – 2015

4.7 INFRAESTRUCTURA PARA TRATAMIENTO DE RCD EN LA CIUDAD DE ILAVE.

4.7.1 DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RCD: ESCOMBRERAS O BOTADEROS.

En esta etapa se implementara los vertederos o escombreras como depósitos contruidos para albergar los residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición de edificaciones e infraestructuras (RCD) no utilizables (materiales inertes) y también los utilizables.

Debe tener una extensión suficiente para realizar todo el proceso de tratamiento de RCD, el predio debe estar alejado el área urbana con el fin de que no altere el panorama urbano, se puede ubicar en canteras abandonadas, depresiones naturales fuera de los lugares de captación de

volumen de residuos que se genera, para atenuar la contaminación de los componentes del medio ambiente.

4.7.2 ZONA DE COLOCACIÓN.

La zona de ubicación y colocación escombros se debe determinar con criterios técnicos tomando en consideración rutas de acopio, volumen de los RCD, longitud a transportar, estos tienen relación directa con la inversión económica, cuando la zona es inapropiada se produce alteraciones significativas que se produce en el medio natural, y posibles restricciones ecológicas en el área de implementación.

4.7.3 DISTRIBUCIÓN POR TIPO SEGÚN VOLUMEN DE RCD.

La capacidad y la forma de los botaderos o escombreras serán establecidas por el volumen de materiales inertes (estériles) y RCD a albergar. El volumen de material a albergar en el área destinado según tipo y clasificación será ubicado en lugar determinado según clasificación, además debiendo realizarse el análisis de capacidad y forma geológica, con el fin de establecer el prototipo de escombrera, se considera en el presente el siguiente:

- Escombreras o vertederos para materiales de desechos peligrosos.
- Escombreras o vertederos para desperdicios de materiales no peligrosos.
- Escombreras o vertederos de materiales inactivos.

La estratigrafía del suelo es muy importante para la ubicación de diferentes tipos de residuos provenientes del proceso de la construcción y demolición de infraestructuras. Porque en este se almacenara un serie de desperdicios de materiales con una variedad de composiciones químicos en el transcurso de descomposición puede alterar irremediable los componentes del medio ambiente.

Por tal razón es de mucha importancia realizar muestras de suelo y luego realizar análisis en laboratorio y identificar las características geotécnicas de los estratos del suelo que está constituido el área destinado para el depósito de RCD.

4.7.5 ÁREA DE EMPLAZAMIENTO FINAL.

La elección del área de implantación de la escombrera o vertedero en este caso se ha determinado en coordinación con la autoridad local de la municipalidad, el cual está ubicado fuera del área urbano de la ciudad de Ilave, a 3 Km. El predio destinado para el botadero se ubica al norte de la ciudad de Ilave, en terreno que es jurisdicción de la Comunidad Campesina Posta Vaquería, Sector Apacheta Patja, que tiene las características geométricas siguientes:

Área total	:	46,121.30 m ² .
Área de contacto geológico	:	11,366.10 m ² .
Perímetro total	:	1,007.96 ml.

El área destinada para la implementación y desarrollo del plan de gestión para la protección del medio ambiente de localidad de Ilave, se adjunta en anexo: (Planos: U-01, A-01, Plano de intervención del proyecto del presente trabajo de investigación).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.

PRIMERO. - El manejo de los RCD en la ciudad de Ilave, se efectúa de manera artesanal, improvisada, donde la Municipalidad Provincial de El Collao, no tiene participación primordial y de responsabilidad.

Los volúmenes de los RCD representa un 80% que corresponde a demoliciones de infraestructura, edificaciones antiguas y en un 20% demoliciones de vías con pavimentos rígido y flexible. De la muestra tomada para el presente trabajo de investigación.

El manejo de los RCD, está más al criterio muchas veces hasta irresponsable del productor, al que por lo general deja en abandono en las vías públicas a manera de mejoramiento de la superficie de las vías. Los RCD tendrá una producción permanente, por lo tanto, que su manejo ya no debe ser deficiente, sino planificado con objetivos de reciclaje, y de depósito responsable en botaderos señalados y debidamente implementadas.

SEGUNDO.- los RCD que se genera en la ciudad de Ilave, se ha valorado, el desarrollo efectuado por dos criterios "Calidad Ambiental" y por "Magnitud e Importancia", respecto a "Calidad Ambiental" se ha determinado que los que los componentes más afectados son el agua (-6), el suelo (-5) y el aire (-5) componentes ambientales más importantes para el ser vivo; y con respecto por "Magnitud e Importancia" se tiene el agua (-38), suelo (-30) y aire (-24); estos han sido generados por las actividades de movimiento de tierras (-32), interrupción de vías (-48), deterioro de pavimentos (-60). Lo que refleja los impactos ambientales desfavorables y que requiere control y recuperación de los mismos.

TERCERO.- En la ciudad de ilave, dentro de su organización no cuenta con dependencia responsable del manejo de los RCD debido a que no tiene formulado el Plan de Gestión de RCD correspondiente, motivo por el que no se efectúa el control para proteger el medio ambiente de la ciudad. En la actualidad se descuida la prevención, valoración, eliminación de los RCD; de igual forma no se tiene políticas de



necesario implementar esquemas y técnicas de administración de RCD, de acumulación, separación, clasificación, almacenamiento, transporte de disposición final. Para el desarrollo de todo ello falta un plan de gestión de manejo de RCD. En la ciudad de Ilave, debiendo implementarse por intermedio de la municipalidad provincial de El Collao, dependencia correspondiente, donde se aplique y controle, el plan de gestión de RCD para el desarrollar en forma correcta el plan de gestión, donde tenga: objetivos, estructura, plan de investigación de impactos, especificaciones para la protección de los componentes del medio ambiente, programa de mitigación de impactos, identificación de RCD, Programa de Capacitación Ambiental.



RECOMENDACIONES.

PRIMERA. - Considerar como política en el distrito de Ilave, por intermedio de la Municipalidad Provincial de "El Collao", la construcción de la infraestructura necesaria para el almacenamiento, clasificación, reciclaje y comercialización de los RCD de la ciudad, con la asignación de recursos humanos y económicos para su funcionamiento.

SEGUNDA. - La dependencia del manejo de RCD de la ciudad de Ilave se debe implementar con recursos humanos, maquinaria necesaria e instalaciones que se requiera. Las obligaciones deben ser informadas a la ciudadanía con programas de capacitación.

TERCERA. - Se debe implementar el Plan de Gestión para la protección de los componentes del medio ambiente en la localidad Ilave, por intermedio de entidad local en este caso municipalidad provincial de "El Collao" Ilave, de tal manera se atienda a las características propias de la ciudad, con el manejo apropiado de residuos peligrosos, residuos no peligrosos, en todo ello priorizar la protección del medio ambiente.

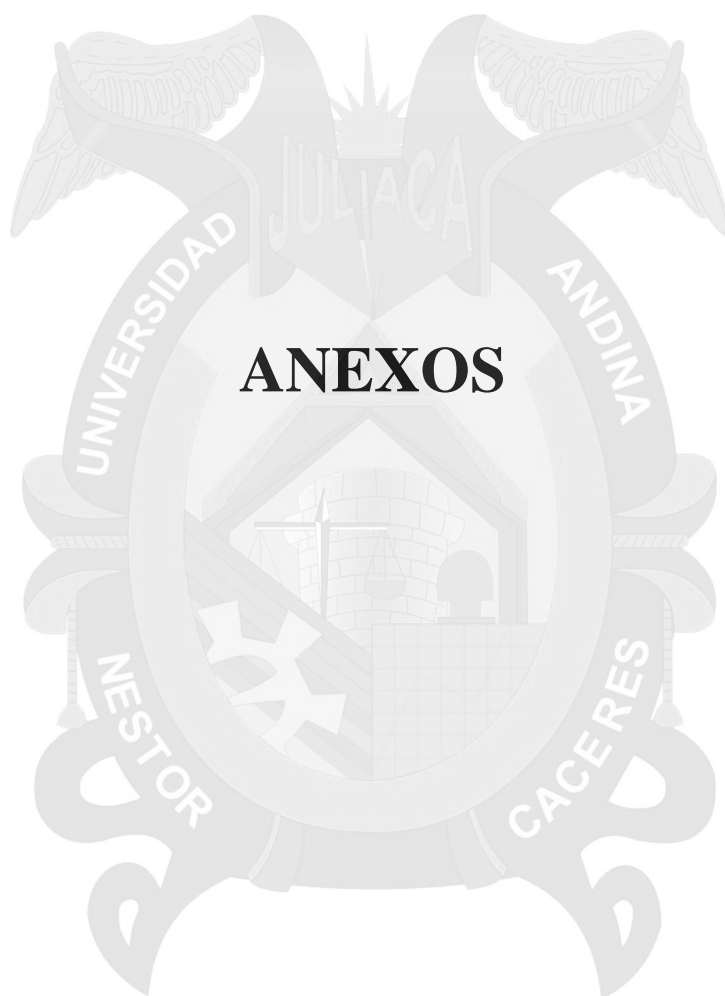
El plan de manejo de RCD debe ser difundido a toda la ciudadanía de la ciudad de Ilave, sobre todo tomando en cuenta el sector del ministerio de educación.



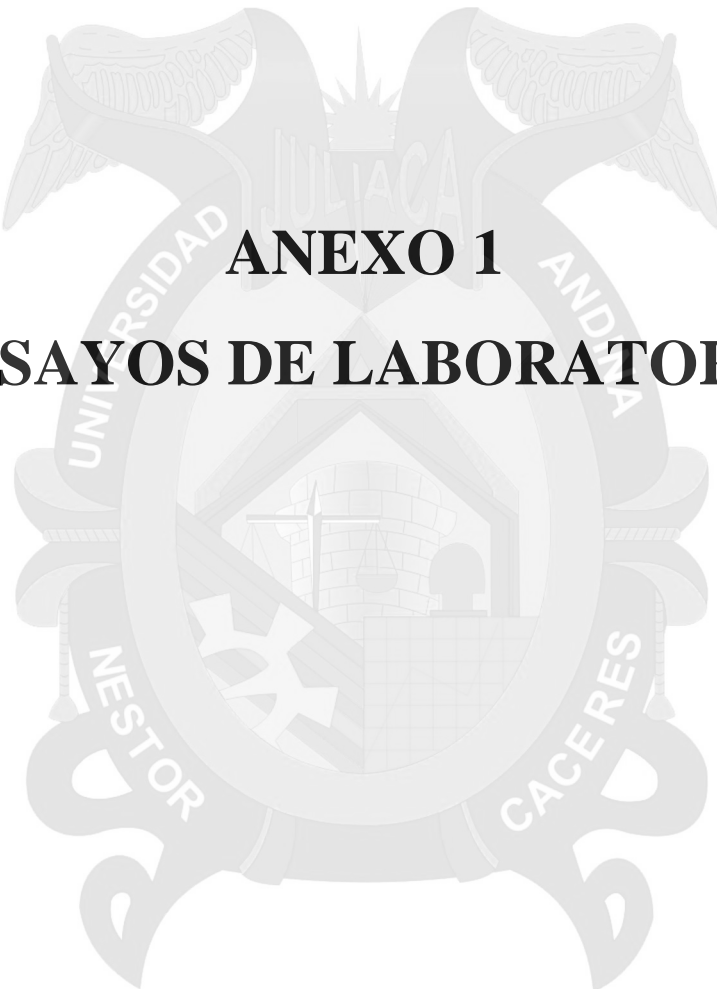
1. ASENJO, M. (2009). Los residuos de construcción y demolición. España: Confederación Nacional de la Construcción.
2. BOTAMINO, I. (2001). "Residuos de construcción y demolición." Investigación, Escuela de Organización Industrial (EOI).
3. FUEYO, L. (2012). "Mejoras Tecnológicas en el reciclado de residuos de construcción y demolición (RCD)." Investigación, Universidad Complutense de Madrid.
4. GALARZA, M. (2011). "Desperdicio de materiales en obras de construcción civil: métodos de medición y control." Investigación, Pontificia Universidad Católica del Perú.
5. GOBIERNO CANTABRIA. (2010) Gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs). España: Consejería de Medio Ambiente.
6. PARRADO, C. (2012). Manual de manejo de residuos de construcción y demolición para obras en Bogotá. Colombia: Subdirección de control ambiental al sector público.
7. PROYECTO, G. (2012). Guía española de áridos reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición (RCD). Investigación. ESPAÑA.
8. CONAMA, (2007). Residuos de construcción. Santiago, Chile. (Disponible en: <http://www.conama.cl/rm/568/article-35449.html>. Consultado el 5 de octubre de 2009).
9. CUCHÍ, A.; SAGRERA, A. (2007). Reutilización y Reciclaje de los Residuos del Sector de la Construcción. Barcelona, España. Ediciones Ambienta. 68 p.
10. DURAN, H. (1999). Gestión de los residuos sólidos de la construcción. Santiago, Chile. Ediciones de la Cámara Chilena de la Construcción. 27 p.
11. FERNANDEZ, A. (2009). Estudio de gestión de residuos de construcción y



- Gancedo de pozuelo de Alarcón. Madrid, España. 21 p.
12. JARRO, C. (2009). Plan de gestión de residuos. Tarragona, España. (Disponible en: <http://www.plangestionresiduos.es/Plan-gestion-residuos.pdf> Consultado el 15 de noviembre de 2009).
13. MAÑA, F; J. GONZALEZ; A. SAGRERA. (2000). Plan de gestión de residuos en las obras de construcción y demolición. Cataluña, España. Ediciones Instituto de tecnología de la construcción de Cataluña. 90 p.
14. Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, 2002. MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, Diagnostico (2002), Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, México D.F.

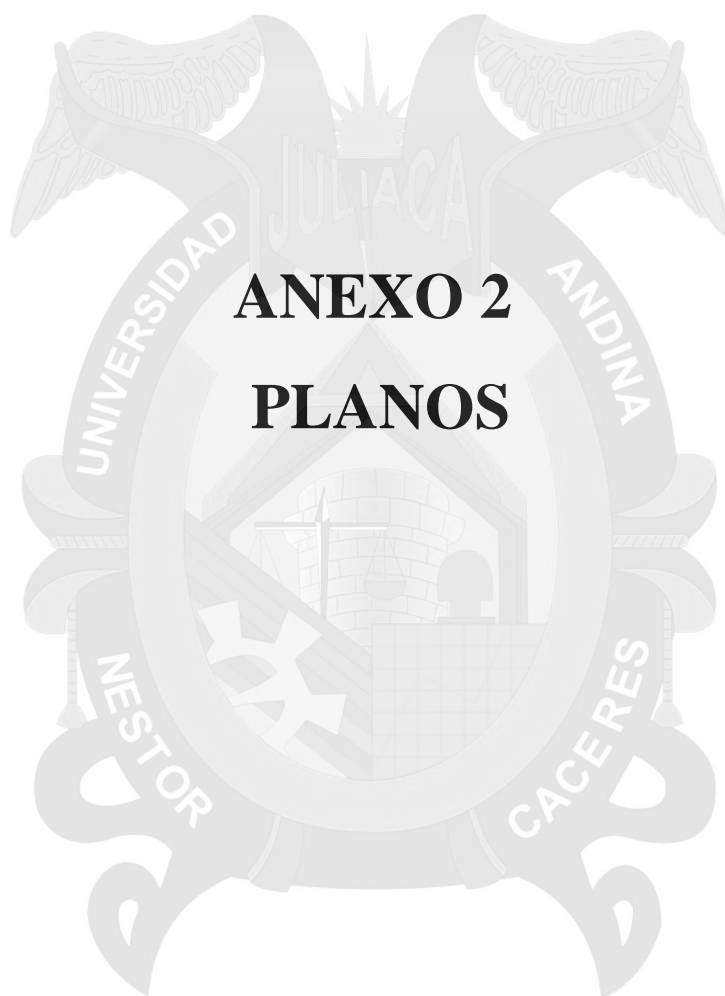


ANEXOS



ANEXO 1

ENSAYOS DE LABORATORIO



ANEXO 2

PLANOS



Universidad Nacional del Altiplano - Puno
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

N° 00904

Certificado de Análisis

IQ-2016

ASUNTO : ANALISIS FISICO QUIMICO DE MUESTRA DE SUELO:

PROCEDENCIA : CIUDAD DE ILAVE - ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DEL COLEGIO EMBLEMATICO "NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN" - ILAVE.

PROYECTO : EJECUCIÓN DE TESIS: "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROPUESTA DE SU PLAN DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE - EL COLLAO- PUNO - 2016"

INTERESADOS : Bach. I. C. Eliseo Mamani Huacca.

MOTIVO : Control de Contaminación de Sustancias Químicas de Materiales de Construcción.

MUESTREO : 13 - 12 - 2016 Por el interesado.

ANÁLISIS : 13 - 12 - 2016.

CARACTERÍSTICAS	VALORES MÁXIMOS EN SUELOS NO CONTAMINADOS	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	MUESTRA 4	MUESTRA 5
ORGANOLÉPTICAS						
• Aspecto.	Sólido	Sólido	Sólido	Sólido	Sólido	Sólido
• Color	Marrón	Gris Claro	Gris oscuro	Marrón oscuro	Marrón claro	Gris oscuro
FÍSICO						
• pH	7	9.50	8.90	9.25	9.73	9.80
QUÍMICA.						
• Cloruro	400.00 mg/L	445.00	670.20	520.40	530.40	556.00
• Sulfato	10000 mg/L	12300.00	13400.00	11900.00	14800.00	17020.00
• Carbonatos	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
• Conductividad	1500 micro S/c	1580.00	1600.00	1610.00	1830.00	1510.00

Nota.- Los valores máximos en suelos no contaminados corresponde a suelos obtenidos en el Estadio Municipal de la ciudad de Ilave, lo que se considera como muestra de comparación.

Los resultados están expresados sobre base seca.

Puno, C.U. 18 de Diciembre 2016.



[Firma]
ING. GERARDO QUILLÉ CALZADA
Jefe Laboratorio de Calidad
FACULTAD INGENIERÍA QUÍMICA
UNA PUNO



Universidad Nacional del Altiplano - Puno
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

N° 00905

Certificado de Análisis

IQ-2016

ASUNTO : ANALISIS FISICO QUIMICO DE MUESTRA DE SUELO:

PROCEDENCIA : CIUDAD DE ILAVE - ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DEL COLEGIO EMBLEMATICO "NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN" - ILAVE.

PROYECTO : EJECUCIÓN DE TESIS: "EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROPUESTA DE SU PLAN DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE - EL COLLAO- PUNO - 2016"

INTERESADOS : Bach. I. C. Eliseo Mamani Huacca.

MOTIVO : Control de Contaminación de Sustancias Químicas de Materiales de Construcción.

MUESTREO : 13 - 12 - 2016 Por el interesado.

ANÁLISIS : 13 - 12 - 2016.

CARACTERÍSTICAS	VALORES MÁXIMOS EN SUELOS NO CONTAMINADOS	MUESTRA 6	MUESTRA 7	MUESTRA 8	MUESTRA 9	MUESTRA 10
ORGANOLÉPTICAS						
• Aspecto.	Sólido	Sólido	Sólido	Sólido	Sólido	Sólido
• Color	Marrón	Marrón oscuro	Marrón oscuro	Marrón oscuro	Marrón oscuro	Marrón oscuro
FÍSICO						
• pH	7	9.60	8.70	9.65	9.12	9.70
QUÍMICA.						
• Cloruro	400.00 mg/L	442.00	680.10	530.50	510.50	529.00
• Sulfato	10000 mg/L	12400.00	13300.00	11700.00	14700.00	17047.00
• Carbonatos	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
• Conductividad	1500 micro S/c	1540.00	1650.00	1810.00	1880.00	1577.00

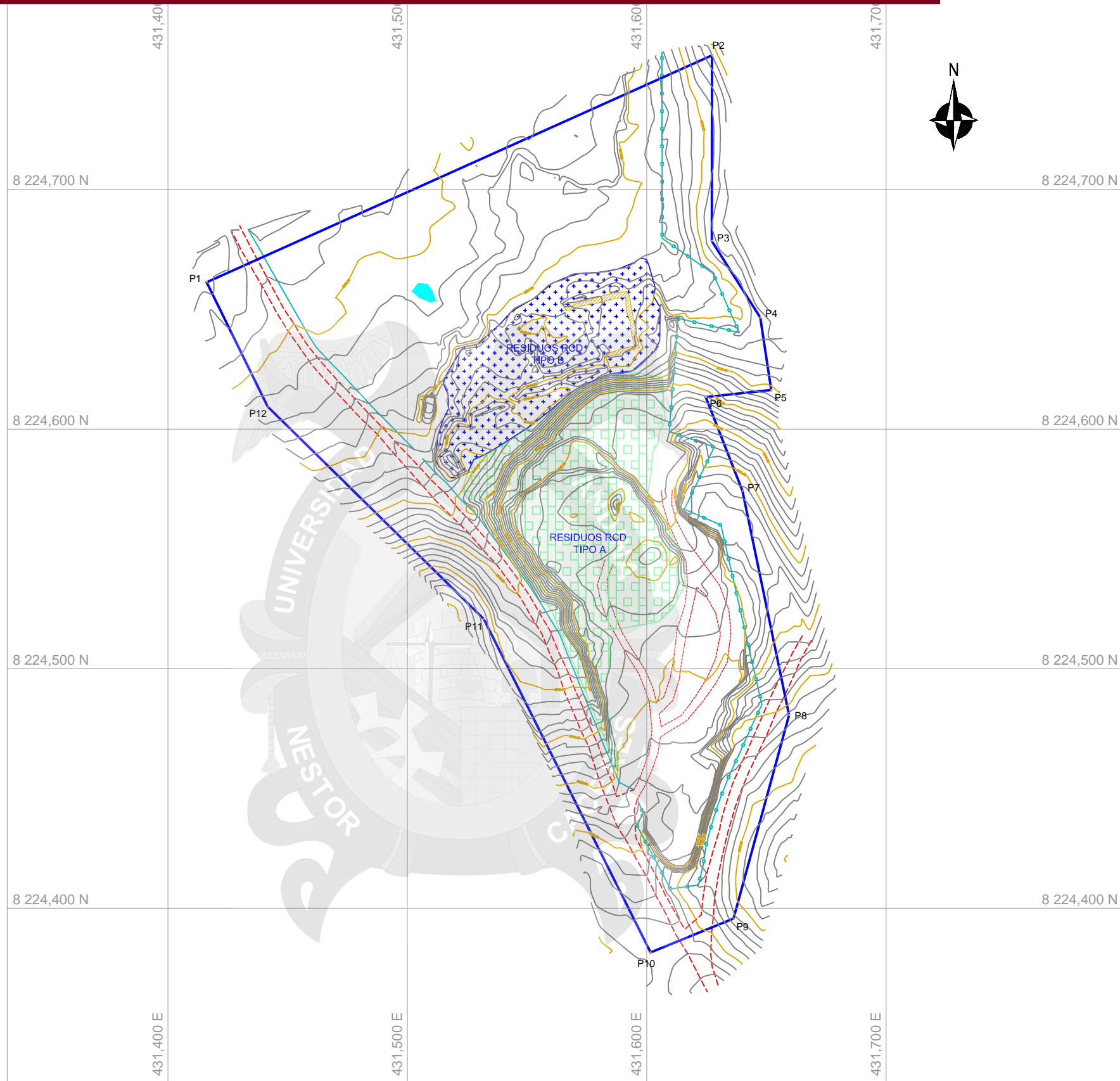
Nota.- Los valores máximos en suelos no contaminados corresponde a suelos obtenidos en el Estado Municipal de la ciudad de Ilave, lo que se considera como muestra de comparación.

Los resultados están expresados sobre base seca.

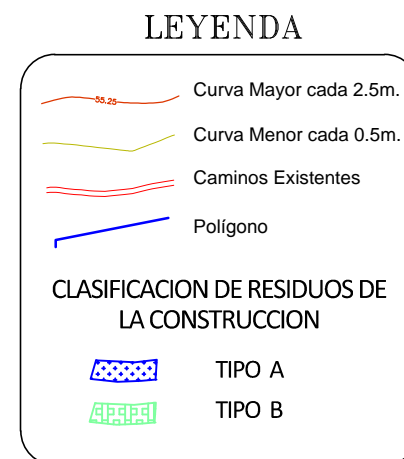
Puno, C.U. 18 de Diciembre 2016.



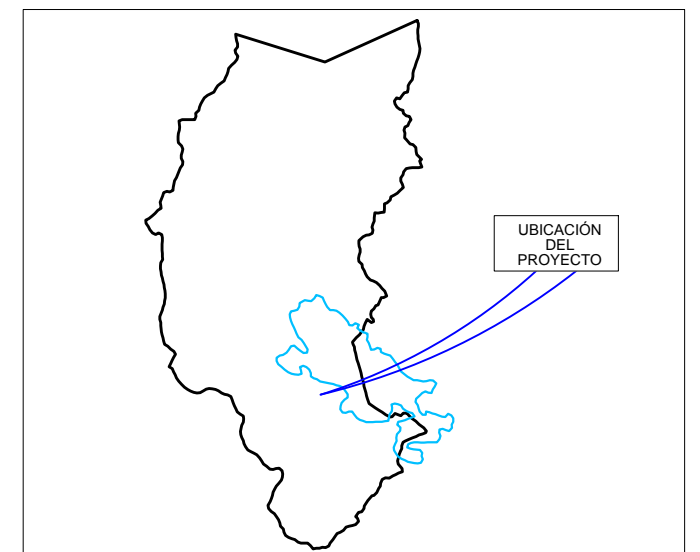
[Firma]
ING. GERMÁN GUILLE CALIZAYA
Laboratorio de Calidad
Facultad de Ingeniería Química
U.N.A. PUNO



LOCALIZACIÓN DEL
PROYECTO DE TESIS

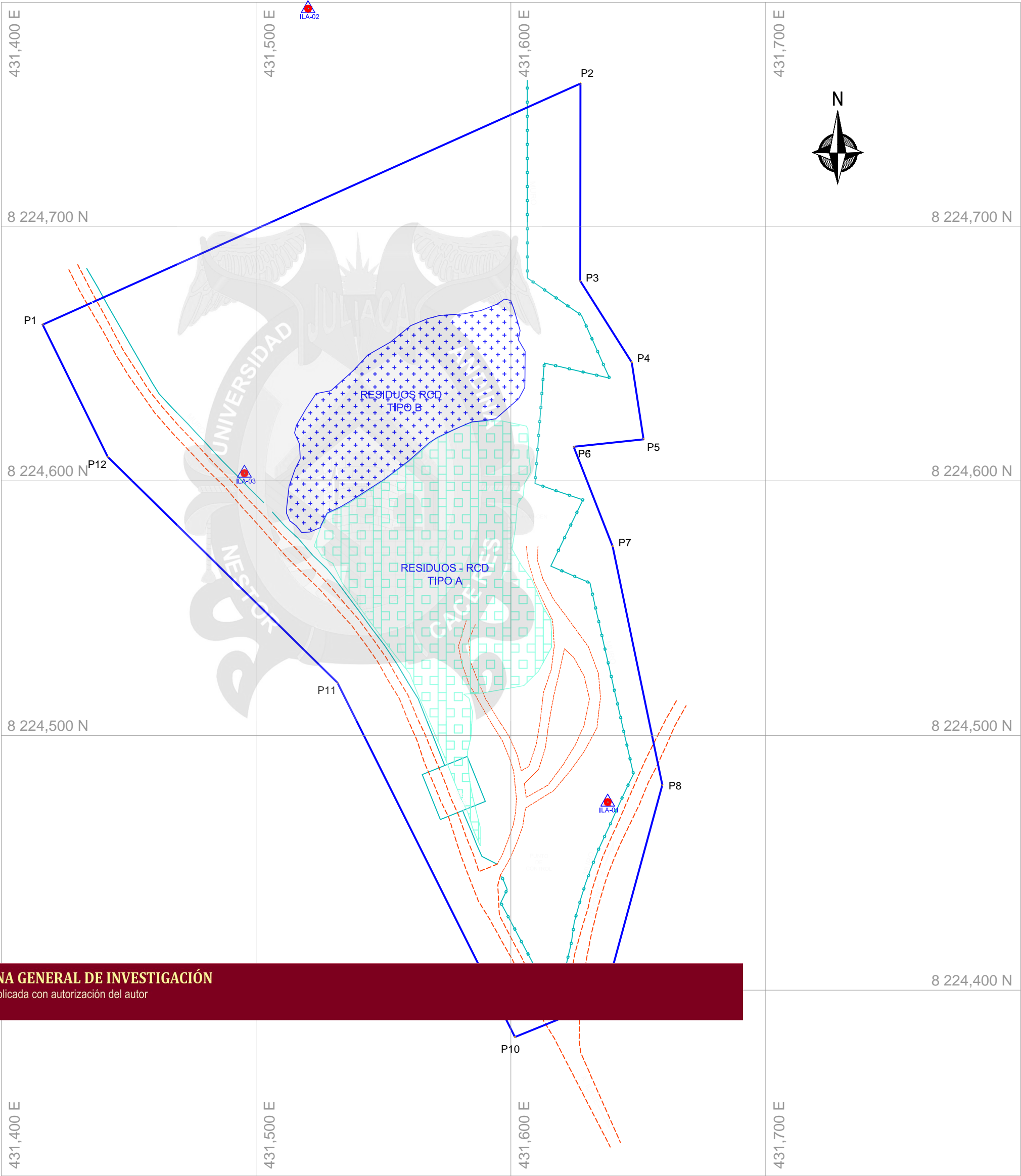


MAPA DE UBICACIÓN



DEPARTAMENTO DE PUNO

UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ					
NOMBRE DEL PROYECTO: EVALUACION DEL MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTION DE PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE - EL COLLAO- PUNO 2016				ESCALA:	1/2,000
PLANO: UBICACION Y LOCALIZACION				Nº PLANO:	U-01
ELABORADO POR: Eliseo M.H.	DATUM: WGS 84	FECHA: Diciembre, 2016	LUGAR: APACHETA	DISTRITO: ILAVE	
			PROVINCIA: EL COLLAO	DEPARTAMENTO: PUNO	



OFICINA GENERAL DE INVESTIGACIÓN

Tesis publicada con autorización del autor

CUADRO DE AREAS Y PERIMETRO

AREA TOTAL	46121.30 m ²
AREA DE CONTACTO GEOLOGICO	11366.10 m ²
PERIMETRO TOTAL	1007.96 ml

LEYENDA

- Curva Mayor cada 2.5m.
- Curva Menor cada 0.5m.
- Caminos Existentes
- Polígono

UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ

TESIS: EVALUACION DEL MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y
PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTION DE PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE DE
LA CIUDAD DE ILAVE - EL COLLAO- PUNO 2016

ESCALA:
1:1,500

PLANO:

AREA Y PERIMETRO

Nº PLANO:

ELABORADO POR:
Eliseo M.H.

DATUM:

WGS 84

FECHA:

Diciembre, 2016

UBICACION:

LUGAR:

APACHETA

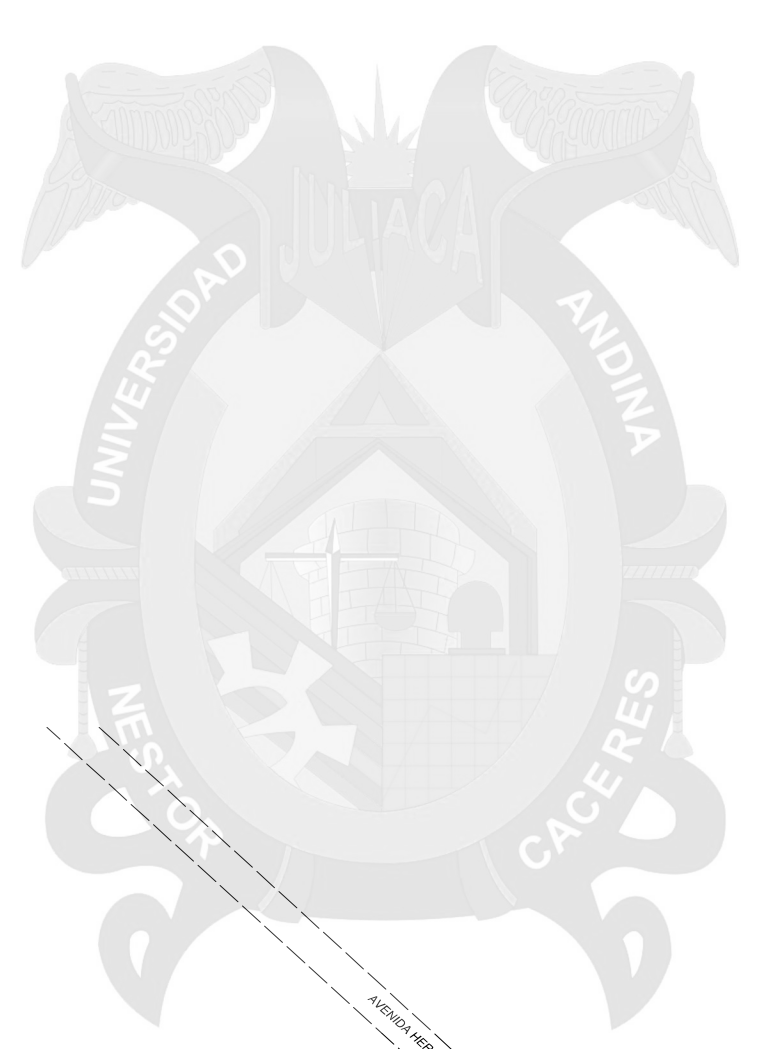
DISTRITO:

ILAVE

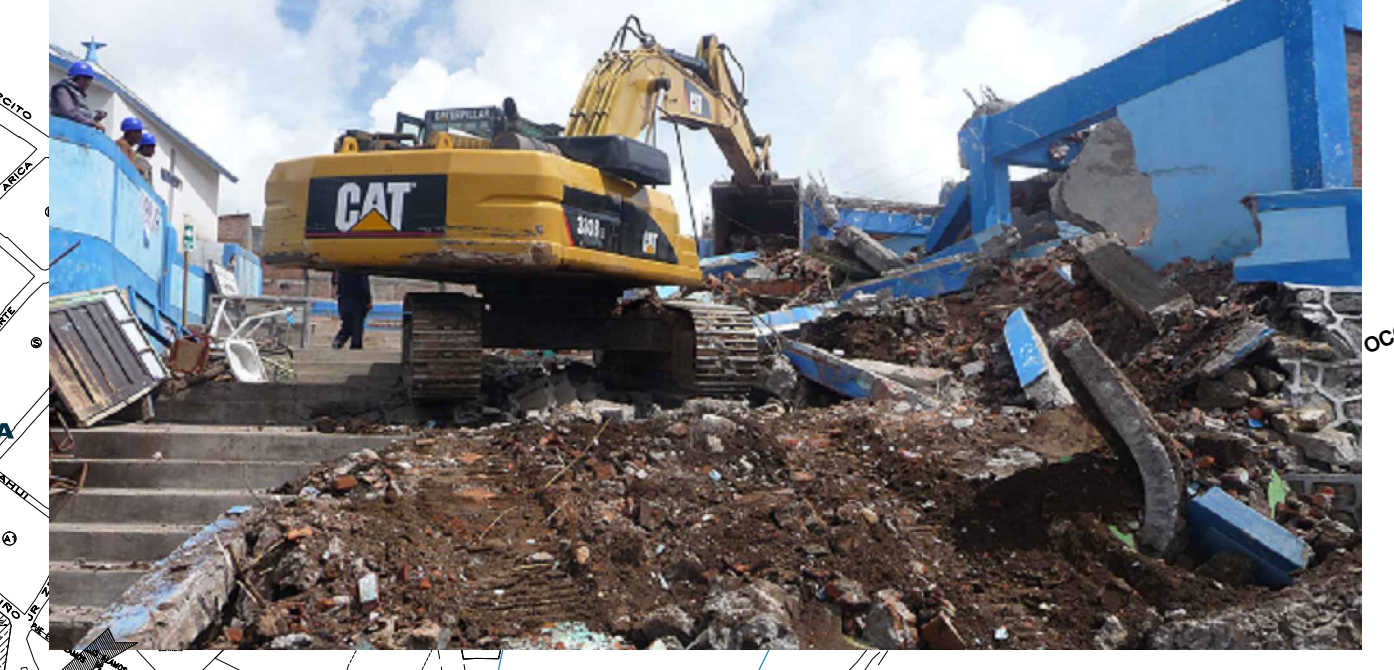
PROVINCIA: EL COLLAO

DEPARTAMENTO: PUNO

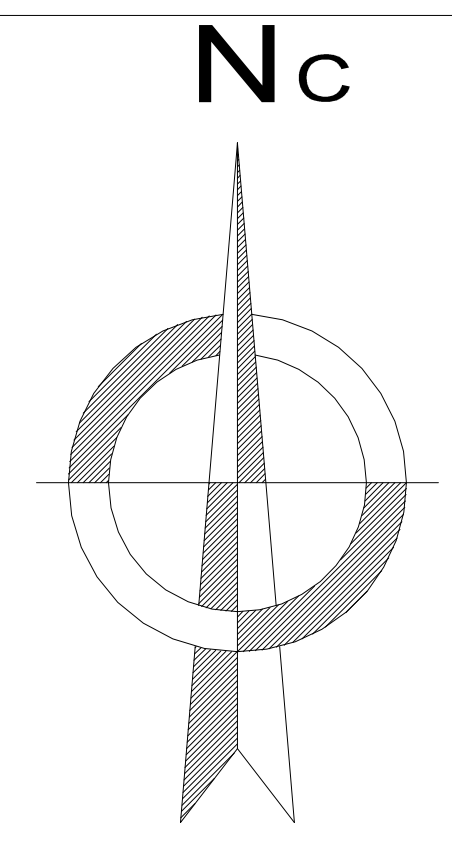
A-01



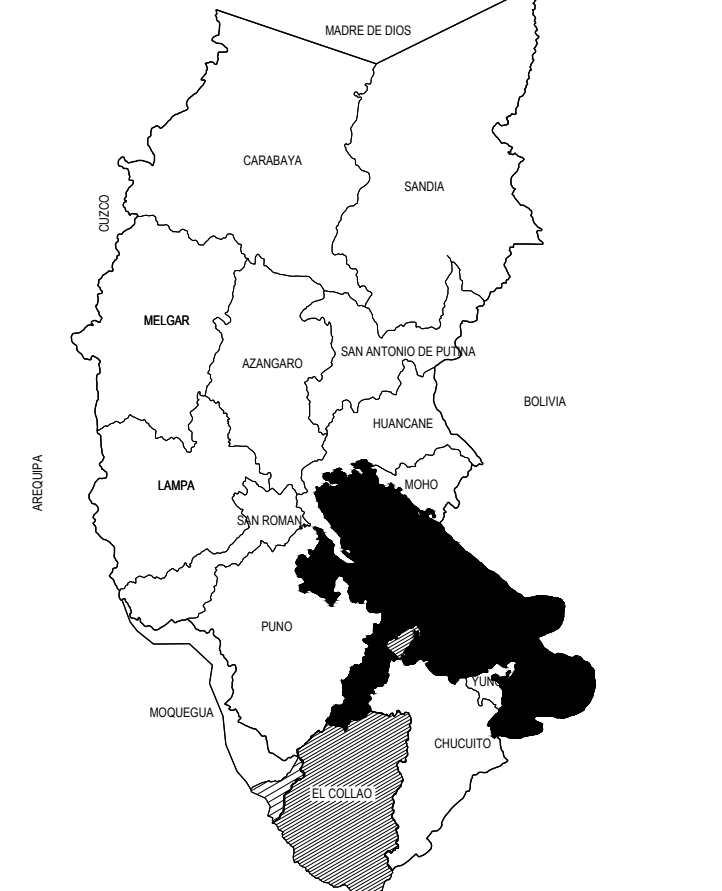
OFICINA GENERAL DE INVESTIGACIÓN
Tesis elaborada por el autor de la tesis



ÁREA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO: EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE ILAVE-EL COLLAO-PUNO 2016



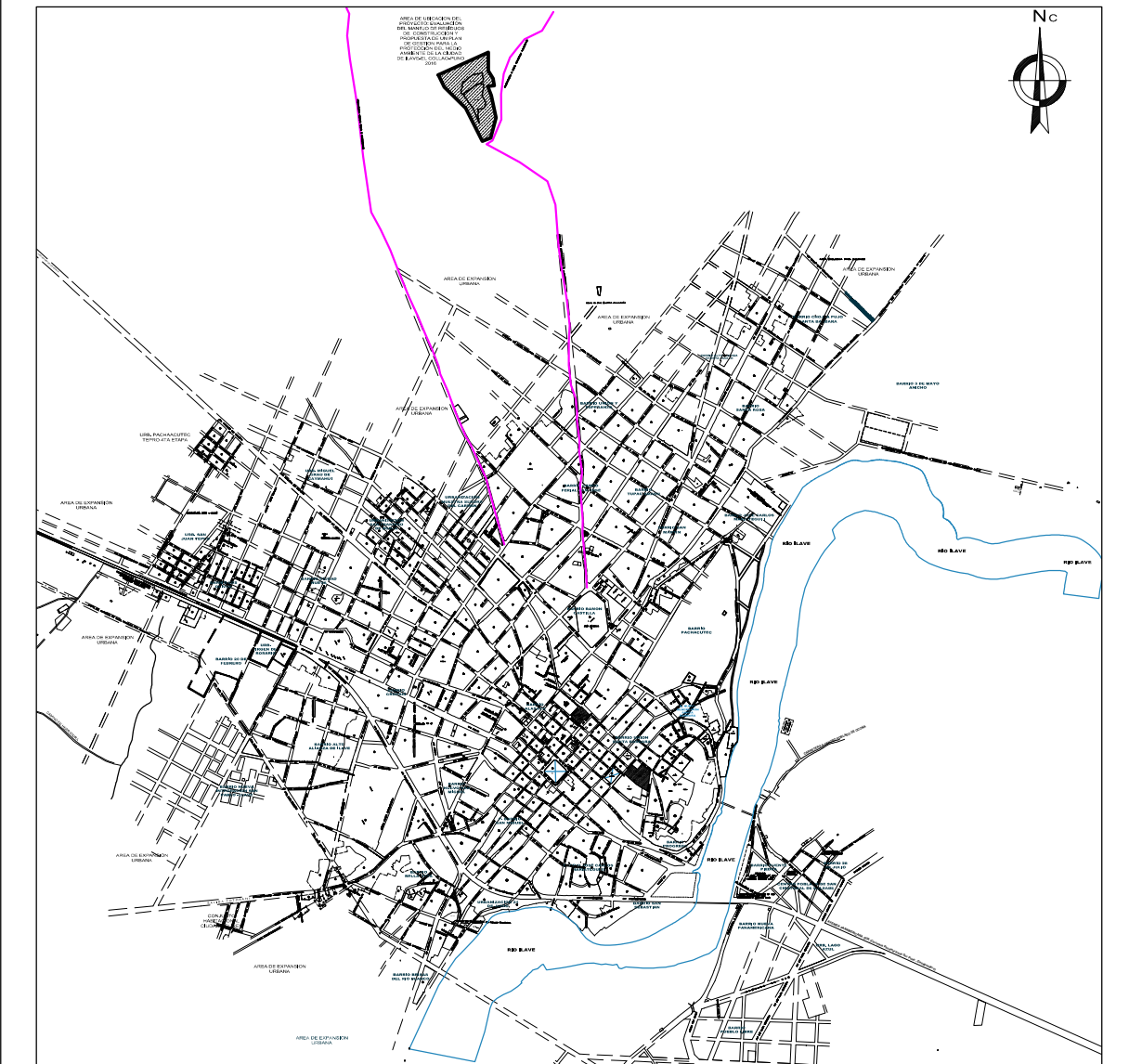
DEPARTAMENTO DE PUNO



PROVINCIA DE EL COLLAO
Esc.: 1/4 000 000



DISTRITO DE ILAVE
Esc.: 1/2 000 000



CIUDAD DE ILAVE
Esc.: 1/30 000

RELACION DE BARRIOS				
Nº	BARRIO/URBANIZACION	AREA	PERIMETRO	CENTROIDE
				COORD. X COORD. Y
1	B. RAMON CASTILLA	266141.79m2	2279.50m	42026.6716 822296.2881
2	B. PACHACUTEC	246140.23m2	2197.25m	42051.7071 822296.6234
3	B. CHUJA PUJO SANTA BARBARA	122121.41 m2	1418.34 m	42064.5080 822287.9877
4	B. SAN MARTIN	118.826.28 m2	1418.81 m	42027.2819 822274.8772
5	B. TUPAC AMARU	84.687.84 m2	1.296.23 m	42026.2136 822290.8891
6	BARRIO SANTA ROSA	241.587.37 m2	2.734.38 m	42071.5384 822312.8551
7	B. RIO DE MAYO			
8	B. 3 DE MAYO			
9	B. ALTO ALIANZA CHINTACOLLO	241.587.37 m2	2.734.38 m	42026.2512 822287.8383
10	B. UNION Y ESPERANZA	174.918.48m2	1.725.19 m	42064.6689 822287.8383
11	B. CAMPO FERIA SAN JOSE	262.888.46 m2	2.161.54 m	42103.1524 822241.2874
12	U. SAN FRANCISCO DE BORJA	116.930.80 m2	1.420.00 m	42124.3622 822276.5789
13	U. MIGUEL GARCIA DE CAYANAHU	111.988.69m2	1.362.32m	42061.3891 822261.1017
14	U. NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN	128830.60 m2	1680.15 m	42142.3574 822277.7340
15	B. PORVENIR MIRAFLORES	103.586.43 m2	2.276.74 m	42160.1788 822281.3160
16	BARRIO ALASAYA	134.443.28 m2	1.602.31 m	42185.5867 822209.8784
17	B. CHUSAN	251.613.85 m2	2.730.80 m	42124.1354 822207.5886
18	URBANIZACION LUPICA			
19	B. CIUDAD NUEVA	313.323.52 m2	3.102.00 m	42093.1374 822240.8054
20	B. LOS OLIVOS	136.78.10 m2	1.600.32 m	42064.6782 822271.1133
21	U. SAN JUAN TIERRA	176.16.50 m2	2.287.50 m	42072.2109 822271.9537
22	B. 20 DE FEBRERO - ILAVE	96.957.27m2	1.305.51m	42060.7016 822187.6460
23	B. ALTO ALIANZA - ILAVE	241.738.37 m2	2.968.27 m	42066.3004 822170.4487
24	B. BELLA VISTA	125.337.72 m2	1.835.12 m	42124.1686 822124.3643
25	B. BRISAS DEL RIO ILAVE	142.788.37 m2	1.832.01 m	42124.0281 822084.6508
26	URBANIZACION 24 DE JUNIO	38.812.17 m2	1.236.60 m	42181.0747 822161.5091
27	B. JOSE CARLOS MARIATEGUI I	52.044.23 m2	1.032.11 m	42188.7161 822134.8704
28	B. SAN SEBASTIAN	156.661.86 m2	1.990.71 m	42027.2103 822120.4473
29	B. PROGRESO	88.910.51 m2	1.462.10 m	42422.1259 822140.8534
30	P. B. SAN MIGUEL	20271.08 m2	2.863.39 m	42176.0484 822150.1153
31	B. NUEVO SAN MIGUEL	112.508.63 m2	1.443.83 m	42141.1886 822107.2776
32	BARVIO PUEBLO LIBRE	22414.51 m2	2.258.86 m	42064.7868 822087.7478
33	B. UNION SANTA BARBARA	242.091.00 m2	2.127.40 m	42027.6642 822175.7763
34	B. NUEVA GENERACION SANTA BARBARA	67.837.75 m2	1.420.36 m	42024.5441 822194.5847
35	B. JOSE CARLOS MARIATEGUI I	30424.80 m2	1960.36 m	42051.8701 822271.0286

CUADRO DE AREAS Y PERIMETRO DEL PROYECTO DE TESIS

AREA TOTAL	46,121.30 m²
AREA DE CONTACTO GEOLOGICO	11,366.10 m2
PERIMETRO TOTAL	1,007.96 ml

